●ホビー・エレクトロニクスの情報誌
昭和52年10月7日国鉄首都特別承認雑誌第3608号
昭和53年11月1日発行(毎月1回1日発行)第3巻第11号(通巻25号)
昭和52年1月11日　第三種郵便物認可

I/O

アイ・オー

Microcomputer
TV Game
Music Synthesizer
Laser Art

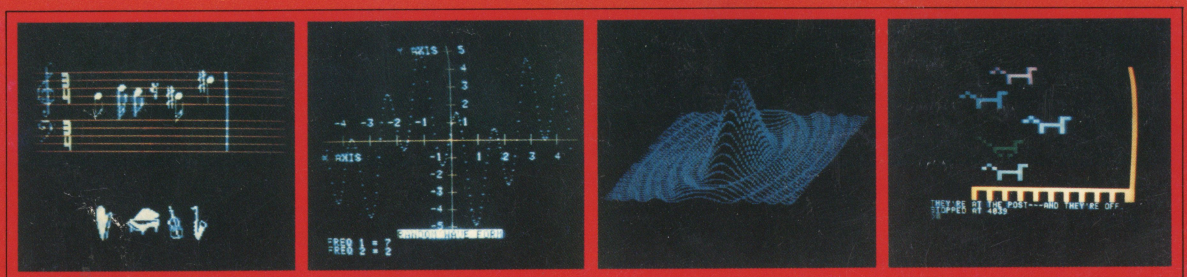
特集 マイコン強化大作戦?

- 16Kダイナミック RAMボードの製作
- 全リスト一挙公開 MT-2用オペレーティング・システム
- MIKBUGを超える?! 6800用モニタ・プログラム

実験&製作 ● Z80マイコン製作 ● プログラマブル・カウンタの製作

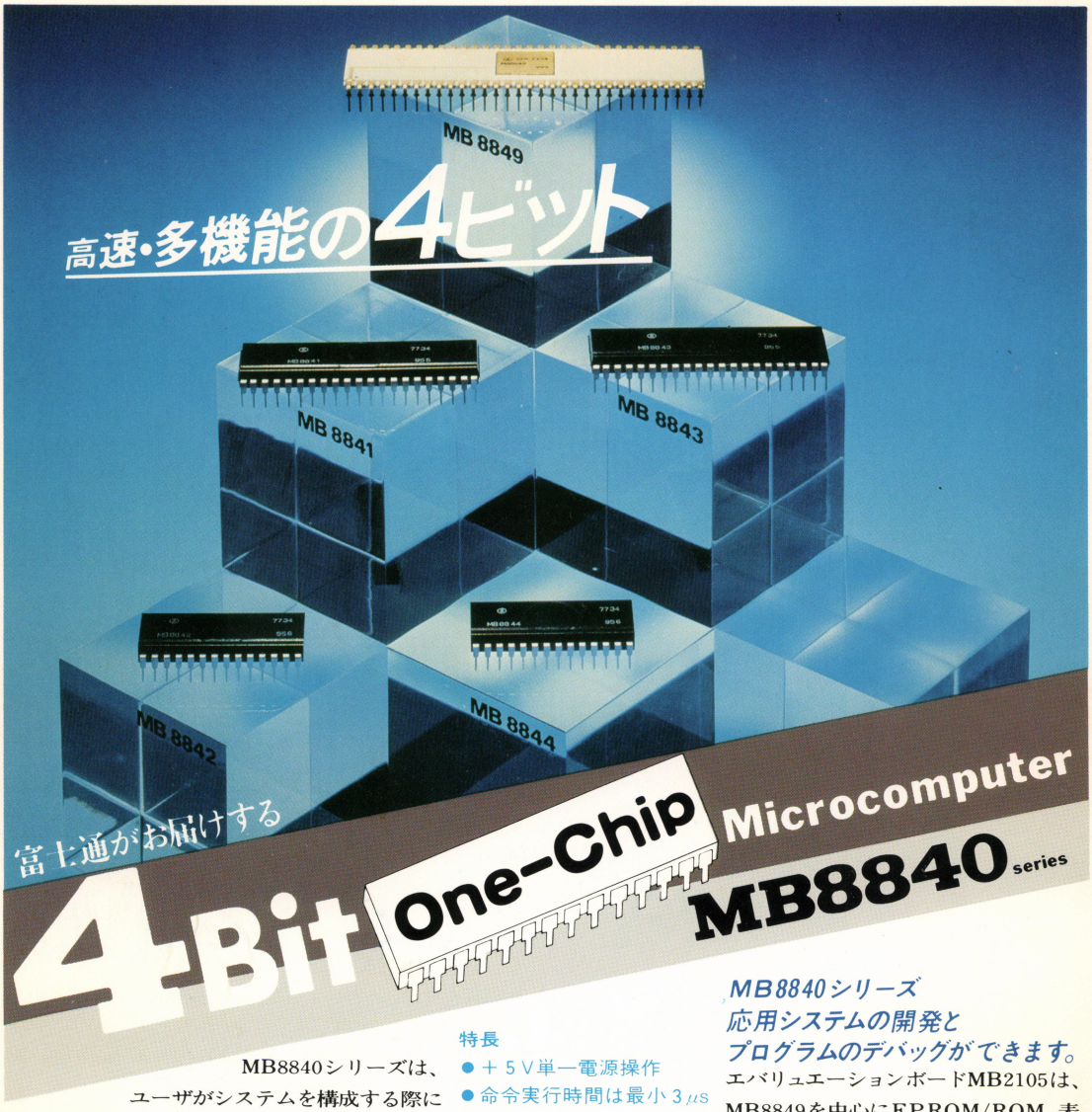
BASICゲーム インディアン・ポーカー　新連載 数値計算入門

新製品情報 '78エレクトロニクス・ショー　アンケート調査結果発表



創刊2周年記念特大号

1978 11
定価—380yen



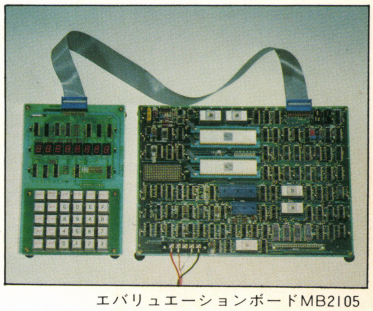
MB8840シリーズは、ユーザがシステムを構成する際に必要な要素が、すべてワンチップに集積された4ビット・ワンチップ・マイクロコンピュータです。命令実行時間3μsと、高速処理を誇り、最大ROM2K×8ビット、最大RAM128×4ビットと大容量。最大37個のI/Oポートを持ち、プログラムタイマ、クロックジェネレータなどを内蔵しています。このように機能が豊富なため、計測・通信機器、事務機や家電製品など、工業用・民生用として各種の分野に応用することができます。MB8840シリーズは、内蔵しているROM, RAM, I/Oポートの規模により4種類。さらにシステムエバリュエータ用としてMB8849の計5品種が現在用意されています。

特長

- ＋5V単一電源操作
- 命令実行時間は最小3μs（2MHz）
- 70種の命令セット
- 割込入力ポート内蔵
- 4レベルのネスティング可能
- シリアル転送ポート内蔵
- PLA内蔵。24種類までのデータ変換可能
- タイマ／カウントは8ビットでプログラム可能。内部／外部クロックで動作
- パッケージは標準DIP28／42／64
- 高耐圧O/D出力。大電流O/D出力。抵抗出力の形式が選択可能。

MB8840シリーズ 応用システムの開発とプログラムのデバッグができます。

エバリュエーションボードMB2105は、MB8849を中心にEPROM/ROM、表示、キー入力デバッグ機能を持ち、応用システムの開発とプログラムのデバッグができます。



エバリュエーションボードMB2105

富士通

富士通株式会社 半導体営業部 〒105 東京都港区新橋6-1-1（秀和御成門ビル） TEL.(03)437-2111
大阪(06)344-1101 名古屋(052)200-8611 札幌(011)271-4311 仙台(0222)64-2131 金沢(0762)63-7621 長野(0262)26-8222
浜松(0534)54-1141 岡山(0862)26-2211 広島(0822)21-2288 高松(0878)51-8167 福岡(092)411-6311 那覇(0988)54-0655

TOSHIBA
明日をつくる技術の東芝

スイッチ・オンで BASIC。

BASICが簡単に楽しめるEX-80BS（Basic System）新発売！

完成品

EX-80BSは、EX-80と組合せることによって、BASICによるプログラミングがより簡単に行えるシステムです。標準システムは、4K相当のBASICを可能にし、EX-80と組合せてRAM4Kバイト（EX-80の1Kバイト含む）、ROM6Kバイト（EX-80のモニタ2Kバイト含む）を実装しています。また、32文字×25行の文字を家庭用TVに表示し、カセットテープの入出力もすべてBASICコマンドにより行うことができます。

お問合せは…

東芝マイコン・セブン

〒101東京都千代田区外神田3-13-7ニューカクタYIビル5F
TEL(03)255-7588～9〈10:00AM～6:00PM、水曜・木曜定休〉

EX-80BS　標準価格　99,800円

EX-80BS(Basic System)

★EX-80BSボード…
RAM領域、ROM領域、ビデオコントロール・セクション（含キーボードコントロール）を実装。

★フルキーボード…58KEY

★マザーボード…100ピン×3スロット

〈EX-80BSの特長〉

★EX-80BSは完成品です。

★標準システムで4KBASIC相当が使用可能です。

★メモリは、EX-80と組合せてRAM4Kバイト（EX-80のIKバイト含む）、ROM6Kバイト（EX-80のモニタ2Kバイト含む）を実装済。最大RAM16Kバイト、ROM16Kバイトまで拡張可能です。

★マザーボードによりEX-80に容易に接続できます。

★カセットテープレコーダ、家庭用TVへの入出力コマンドが用意されています。

EX-80BS (Basic System)

Toshiba 東芝

東京芝浦電気株式会社半導体営業推進部　〒210川崎市幸区堀川町72　TEL(044)522-2111(大代)

12KB・レベルII BASIC搭載

Z80使用・レベルII BASIC・高性能マイクロコンピュータ

TRS-80

※

BASICを超えたレベルII BASIC

※

TRS-80の最大の特長であるレベルII BASICは、高性能CPU Z-80の機能を最大限に活用した12KB BASICです。このレベルII BASICは、普通のBASICに比べてモードの数が極めて多く、エディットやトレースといった新しいモードや特殊関数、算術関数、ストリング関数なども豊富です。さらにマシン語のT-BUGモニタがありZ-80のエディタ、アッセンブラで作ったプログラムをディバックすることが可能です。加えて、低価格の拡張インターフェイス、ミニ・フロッピー、ラインプリンタと周辺機器も豊富で、パーソナルな使用以外に業務用、研究用、といったプロフェッショナルなニーズにも充分に応えるシステムが可能です。

※

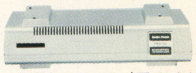
マイコンを超えたスーパーな機能

※

★多次元配列可能★整数形、実数、単精度、倍精度演算機能★組み込み算術関数(ABS、ATN、COBL、CINT、COS、CSNG、EXP、FIX、INT、LOG、RND、SGN、SIN、SQR、TAN)★文字配列最大255文字★文字配列処理関数(ASC、CHR$、FRE、INKEY$、LEN、LEFT$、MID$、RIGHT$、STR$、STRING$、VAL)★グラフィックコマンド★強力なエディト機能　自動文番号(AUTO)★エラーリカバリーがプログラムで可能★トレース・モード★出力フォーマット制御(PRINT USING)★ラインプリンタ用コマンド★ディスクコマンド内蔵(4台まで)★ディスクデータファイル機能★マシン語サブルーティンが使用可能(USR、PEEK、POKE、SYSTEM)マイコンを超えた機能の数々です。

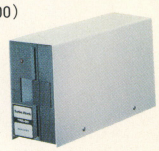
TRS-80レベルII ￥248,000(高解像グリーンCRT付き)
￥228,000(標準ビデオモニタ付き)
レベルII BASIC和文マニュアル￥1,500(〒200)

●拡張インターフェイス
(レベルII BASIC)￥90,000



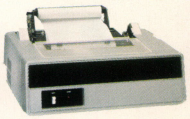
1.RAMの増設(16K又は32K)可 2.カセット2台接続可 3.ミニフロッピー4台使用可 4.ラインプリンター使用可、又、基板を追加するスペースがありますから御自身で何かを追加することもできます。

●ミニ・ディスク￥180,000(第2番目から￥150,000)



80K～348K(最大)バイト収容可能。レベルーII ROM、16K RAM及び拡張インターフェイスが必要です。

●ライン・プリンター　￥380,000



ドット・マトリックス方式。1秒間に60～110字、1行80～132字プリント可能。レベルーII BASICと拡張インターフェイスが必要です。

●タンディラジオシャックチェーン
新宿店〒160新宿区西新宿7-9-7TEL 03(251)7335　調布店 〒182 調布市多摩川1-44-1TEL0424(84)1105武蔵小金井店〒184 小金井市本町5-3-24 TEL0424(83)7586富士見台店〒165 中野区上鷺宮3-12-10TEL03(970)6051 二子玉川店〒158世田谷区玉川3-20-2 TEL03(709)6460

Tandy Radio Shack
タンディ ラジオ シャック

Z-80採用

●TRS-80パーソナルコンピュータシステムお求めは〔東北地区〕仙台コスモス〒980仙台市中央4-8-3 TEL 0222(66)2061〔北陸地区〕無線パーツ〒933富山県高岡市永楽町2-4 TEL 0776(25)5045・セブンスター〒926石川県七尾市小島町八部65-1 TEL 07675(3)3403〔東京地区〕西武百貨店(池袋)〒171豊島区南池袋1-28-1　TEL03(981)0111・スーパーブレイン(秋葉原)〒101千代田区外神田1-15-16(ラヂオ会館7F)TEL 03(251)7335〔横浜地区〕工人舎〒231 横浜市中区松影町2-7-21 TEL 045(662)0688〔名古屋地区〕カトー無線〒460名古屋市中区大須4-1-71 TEL 052(262)6471〔大阪地区〕東亜エレシャック〒556大阪市浪速区日本橋5-61 TEL 06(644)0111・フナイ電器〒590堺市北瓦町2-3-26 TEL 0722(38)1191〔兵庫地区〕星電パーツ(三ノ宮店) 〒650神戸市生田区三宮町1-22 TEL 078(332)5111 ・星電パーツ(明石店) 〒673明石市大明石1-7-4 TEL 078(917)5555・星電パーツ(姫路店)〒670姫路市光源寺前町11 TEL 0792(88)1717〔四国地区〕西日本マイコンセンター 〒760 高松市多賀町2-8-22 TEL 0878(33)8673〔九州地区〕カホ無線(福岡店)〒810福岡市中央区天福2-4-27 TEL 092(712)4949・カホ無線(小倉店)〒802北九州市小倉区京町3-6 TEL 093(551)3688・カホ無線(長崎店)〒850長崎市油屋町2-46 TEL 09585(21)1079★通販及び各種お問い合わせはタンディラジオシャック本部〒182調布市多摩川1-44-1TEL 0424(88)3500・全国取扱い店で便利なクレジットをご利用ください。★

APPLE II 仕様と特長

■ マイクロプロセッサ　6502　1MHzクロック

■ ビデオ・ディスプレイ

テキスト，カラーグラフィックスおよび高分解能カラーグラフィックスで，グラフィックスの場合下の4行がテキストとして使える．モードはソフトウェアで選択でき，またディスプレイに使うメモリを2つにわけて，ソフトウェアでどちらかをえらべます．

■テキスト・モード
- 40字24行
- 5×7　アパーケース
- ノーマル，逆転，フラッシング可
- ディスプレイ　コントロールはROM化されている．
- カーソル機能はすべてOK
- 1000CPSの高速表示

■カラー・グラフィックス
- 40H×48Vの分解能または40×40＋4行のテキスト
- 15色
- BASICに独特な命令あり．

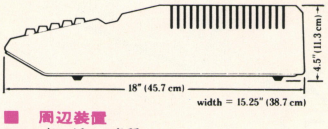
■高分解能グラフィックス
- 280H×192Vまたは280H×160V＋4行のテキスト
- 黒，白，紫，緑の4色表示(拡張あり)
- 8Kバイトを表示

■ メモリ

4～48Kバイトまで同一ボードにRAMは増設可能．8KバイトのBASICおよびモニタROMは組込まれている．その他2つのROMソケットが付属．

■ I/O
- ASCII　キーボード
- オーディオ　カセット　1500bps
- スピーカ
- ゲームI/O　スティック入力×4，TTL入力×3　TTL出力×4
- ジョイスティック　2つ
- コネクタ　8つ　バスラインバッファ，タイミング付．デージーチェインのインタラプトおよびDMA優先度方式

寸　法



■ 周辺装置
- ハードコピー　各種
- MT　TEAC　MT－2
- フロッピーディスク　115K バイト
- パラレルI/Oボード
- シリアルI/Oボード

■ 6K BASIC
- 6KバイトのROM化した高速整数BASIC
- 変数名の長さは適当．例えばALPHA，EBTA$
- 各種エラーが入力と同時に表示
- 複数の命令を同行内に書ける
- 整数は16ビット精度
- 文字列は255まで，DIMはシングル
- グラフィックス用命令　COLOR＝exp，PLOT，HLIN（水平軸をかく），VLIN，SCR(x，y)（スクリーン上の色を読む）
- ジョイステック用　PDL(0－3)
- BASICでテキストかグラフィックスかを指定
- メモリ境界アジャスト可能(プログラム駐在のまま)
- BREAK，CONTINUEあり
- DEBUG命令
- I/O選択可能
- DMA命令：PEEK，POKE，CALL
- カセット命令：SAVE，LOAD
- 自動行番号モードあり

■ APPLESOFT 10K BASIC（別売）
- 6Kの命令をすべて含む
- 高分解能グラフィックス命令
- 各種関数装備
- 多次元マトリクス可
- 有効数字9ケタ×$10^{\pm 37}$の範囲を取扱う．
- 出力のスピードを変化させられる．
- STORE/RECALL命令
- ERROR処理命令

■ モニタ
- スクリーン，カーソルコントロール
- スクローリング・ウインドウ可変
- シングル・ステップ，トレース
- 16ビット・プロセッサ・シミュレーション
- ディスアセンブラ/ミニアセンブラ
- I/O選択
- 浮動小数点パッケージ
- カセット・ルーチン
- ビデオ　正，反転セレクション
- 16進加減算（相対番地計算）

■ ソフトウェア
- ゲーム用各種
- チェックブック，ローン計算，ミュージック，HIRESバイオリズム

輸入元
BMC (株)ビーエムシー インターナショナル
〒540 大阪市東区谷町5丁目27番(上町ビル3F) 06-768-7791

I/O別冊『徹底研究シリーズ』第4弾

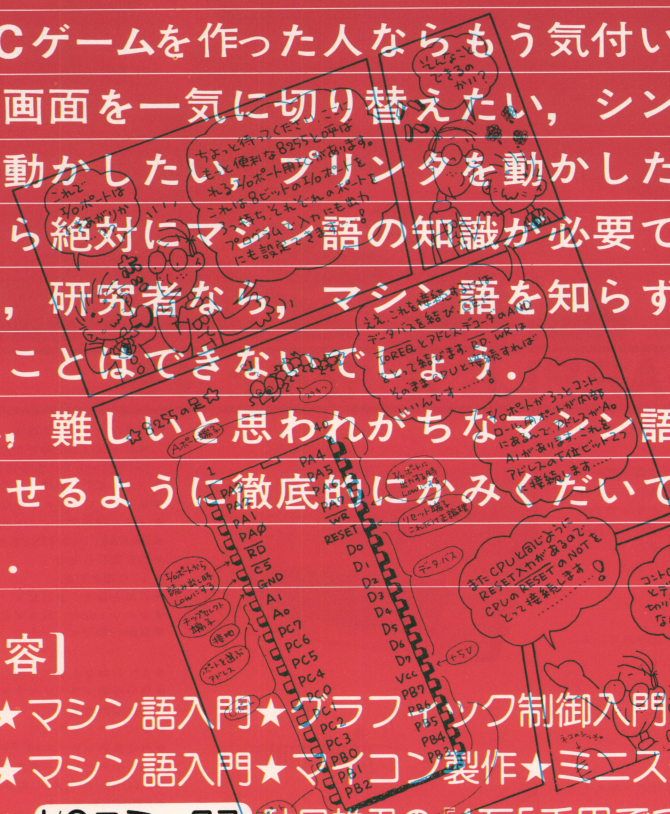
好評発売中

マシン語徹底研究

B5版310頁 定価1,900円(〒200)

BASICかマシン語か

- BASICゲームを作った人ならもう気付いたと思いますが，画面を一気に切り替えたい，シンセサイザを同時に動かしたい，プリンタを動かしたい，などと考えたら絶対にマシン語の知識が必要です．
- 技術者，研究者なら，マシン語を知らずにマイコンを語ることはできないでしょう．
- 本書は，難しいと思われがちなマシン語を本当に使いこなせるように徹底的にかみくだいて解説してあります．



[本書の内容]

- 6800　★マシン語入門★グラフィック制御入門★ハード解説★
- 8080　★マシン語入門★マイコン製作★ミニスタートレック★
- Z80　★I/Oコミックス 駄目雄君の『1万5千円でつくるマイコン』★
  ★I/Oコミックス 駄目雄君の『Z80マシン語入門』★
- 6502　★マシン語入門★

●本書でカバーできるマイコン
★TK-80★H68/TR★LKIT-8★MEK6800D II★SDK-80★SWTPC★EX-80★
★KIM-1★JOLT★

●そして，BASICマシンでは
★TK-80BS★APPLE II★TRS-80★PET★SUNPEC★SWTPC★H68/TV★

読んでから買うか，買ってから読むか？

3万円台の本格的マイコン・キット

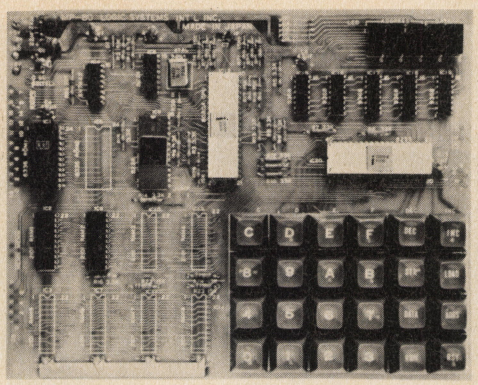
マイコントレーニング キット

MP-80

¥39,500

※専用電源別売(¥13,000)

- ●8080A使用
- ●部品点数が少なく組立てが簡単
- ●拡張もできます
- ●部品はすべて産業用高級品使用



カセットテープレコーダ用インタフェース ¥12,000

テレビ インタフェース ¥45,000

プリンタ インタフェース ¥36,000

▶専門スタッフによる無料指導あり

●MP-80の主な仕様

CPU……8080A使用
RAM ……256バイト(基板上1Kバイトまで拡張可)
ROM ……256バイト(基板上512バイトまで拡張可)
I/O ……プログラムボード8255A使用
入力……キーボード24個
出力……16進表示LEDディスプレイ5桁
電源……+5V1.5A, +12V300mA, −5V50mA以下

製造元 ロジック システムズ インターナショナル(株)

マイコン実用書

新刊 **生産技術者のマイコン活用技術**
日立製作所 編集 A5判 ¥2,700
○生産技術者がマイコンを活用するための基礎技術とその応用事例書

マイクロコンピュータ入門1基礎編
オズボーン著 矢田 光治 訳(電総研) A5判 ¥3,500
○マイコンに関する本格的で体系的な入門書

マイクロコンピュータプログラミング8080編
オズボーン著 矢田 光治 訳(電総研) A5判 ¥3,500
○マイコン活用のためのプログラムを図解した8080プログラミングの本格的実用書

マイクロコンピュータプログラミング6800編
オズボーン著 矢田 光治 訳(電総研) A5判 ¥3,500
○マイコン活用のためのプログラムを図解した6800プログラミングの本格的実用書

ディジタル論理回路の基礎と応用
リブス 著 矢田 光治 訳(電総研) A5判 ¥2,500
○豊富な図解と演習問題による徹底したトレーニング書

BASICアプリケーションマニュアル
マイテック編纂 B5判 ¥3,800
○マイコンソフト(BASIC)をマスターして、てっとり早くマイコンを使いたい人の実用書

マイクロコンピュータのハードウェア8080A・8085A入門
鎌田 信夫 著(インテル) B5判¥2,800
○8080Aを中心に8085Aまでのノウハウを解説した実用書

マイコン通信講座

●初級者向3ヶ月コース

マイコンの自作と活用

マイコンキットMP-80を教材とした講座

監修 東京大学教授 渡辺 茂
講師 ロジックシステムズインターナショナル 石田 芳

▶トレーニングキットMP-80を教材として併用すれば、マイコンの習得がより効果的です。
▶テキストの質問用紙・添削問題により、随時解答が得られます。
▶規定により修了証書を発行いたします。

■講座内容

1.エレクトロニクス工作入門
2.マイコンの作り方
3.マイコンの動かし方
4.プログラムの作り方
5.マイコンのしくみ
6.マイコンの入出力機器とインタフェース
7.マイコンの応用

■受講料

1名につき ¥16,000
(グループ割引・分割支払あり)

●中・上級者向5ヶ月コース

マイクロコンピュータ製作と応用

一流講師陣によるテキスト全16講

監修 東京大学教授 渡辺 茂
講師 電子技術総合研究所 矢田光治
インテル・ジャパン 鎌田信夫ほか10名

▶最新技術の基礎から応用までが体系的にマスターできる完璧な内容の講座です。
▶テキストの質問用紙・添削問題により随時解答が得られます。
▶規定により修了証書を発行いたします。

■講座内容

Ⅰ.マイクロコンピュータの基礎知識(テキスト5冊) マイコンの基本/ディジタル回路の基礎/マイコンのハードウェア/マイコンと入出力機器インタフェース/マイコンのソフトウェア
Ⅱ.マイクロコンピュータシステム製作の実際(テキスト3冊)
Ⅲ.マイクロコンピュータキットの製作(テキスト4冊)
Ⅳ.マイクロコンピュータの開発と応用(テキスト4冊)

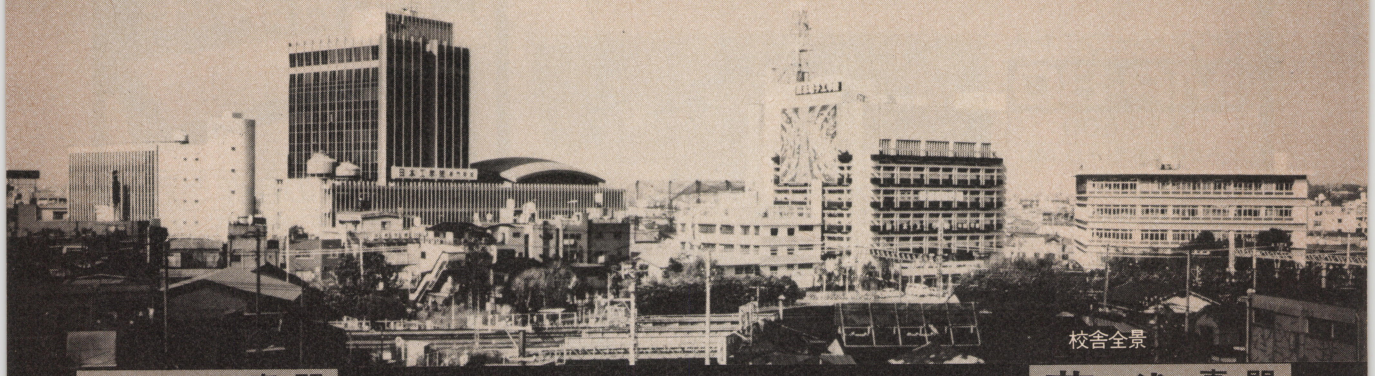
■受講料

1名につき ¥28,000
(グループ割引・分割支払あり)

株式会社 マイテック
〒103 東京都中央区日本橋茅場町2-1 市川ビル
☎(03) 661-3366(代) 郵便振替(東京)1-11721

超大型コンピューター導入決定

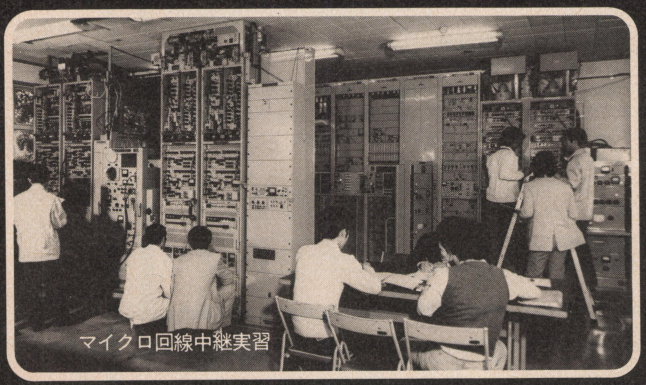
- ACOSシリーズNEAC800モデル3
- 端末100台(N6300モデル20N)による本格的TSS教育開始



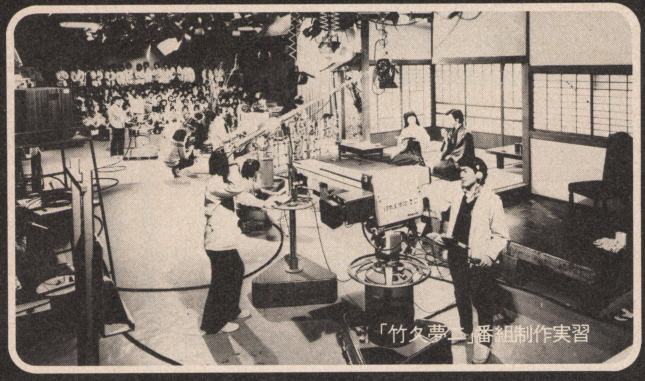
校舎全景

工業専門課程

- 電子工学科
- データ通信(有線通信工学科)
- 公害工学科
- 情報処理科
- 情報技術科
- 電気工学科
- TV放送技術科
- サービス技術科
- 電気工事科
- 立体製図科



マイクロ回線中継実習



「竹久夢二」番組制作実習

芸術専門課程

映像科
■映画■写真■ビデオ・アート■アニメーション

デザイン科
■グラフィックデザイン■造形デザイン(インテリア・ディスプレイ)■編集デザイン■タイポグラフィ■レタリング

美術科
■絵画■立体造形■版画■イラストレーション

放送制作芸術科
■カメラ・照明■ミキサー・音楽・録音■演出■ホールイベント■アナウンス■美術制作■CM制作■企画・脚本

演劇科
■俳優■ミュージカル■演出・脚本■舞台制作

《認定資格》
第1級無線技術士(予備)
第2級無線技術士(予備)
第1級無線通信士(予備)2技
第2級無線通信士(予備)免者
電気主任技術者(第2種)
電気工事士
公衆電気通信設備工事担任者

《奨学制度》
朝日・読売・毎日・東京 新聞奨学生 ソニー・日立・東芝等メーカー奨学生提携校

《学生寮完備》
蒲田寮・京浜寮・多摩川寮・青砥寮それに女子寮として城南寮いずれも鉄筋4～5階建て入寮希望者100%受け入れ

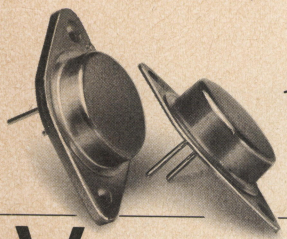
〔入学関係連絡先〕
〒144東京都大田区西蒲田5-23-22
日本工学院専門学校 入学相談室
電話 03(732)1111(大代表)
交通 国電・京浜東北線 池上線
目蒲線蒲田駅下車徒歩3分
学則は希望学科名を書いて
〒料共 700円

学校法人 日本電子工学院

日本工学院専門学校

学則(無料)請求
SK-52-11
日本工学院

LEADER



NEW

本格的なトランジスタ試験器の新登場。

V_{BE} ……シリコントランジスタかゲルマニウムトランジスタかを判定。

V_D ……ダイオードの動作電圧の測定。

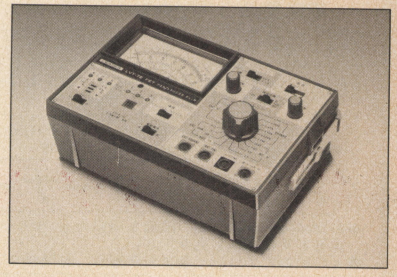
I_{CEO} ……トランジスタのリーク電流の測定。

h_{FE} ……トランジスタの増幅度の測定。

こんどは自動判定に DCパラメータ 測定機能がドッキング。

LTC-906A ￥36,500
自動判定機能＋DCパラメータ（直流特性）測定

トランジスタの良・否を自動判定する機能に加えて、こんどはトランジスタの特性をチェックするDCパラメータ測定機能がつきました。新製品LTC-906Aはトランジスタ やFETのリードを無差別にソケットに差し込むだけで、その良・否、PNP型、NPN型、ベースリードを瞬時に自動判定します。そのうえ、直流特性測定によりこんどはシリコントランジスタかゲルマニウムトランジスタかの測定（V_{BE}）、ダイオードの動作電圧の測定（V_D）、トランジスタのリーク電流の測定（I_{CEO}）、トランジスタの増幅度の測定（h_{FE}）ができる機能を合体させました。この新しい試験器でトランジスタの事なら万事OK。この他にトランジスタ・FETの自動判定機能とFETマルチテスタをドッキングさせたLVT-72もあります。用途に合わせてお選び下さい。



LVC-72 ￥36,500
自動判定機能＋FETマルチテスタ

リーダーの計測器
リーダー電子株式会社
■お問い合わせは…本社・横浜市港北区綱島東2-6-33　TEL(045)541-2121大代
●大阪営業所(06)541-2121代　●東海営業所(0534)64-9121代　●北関東営業所(0285)27-5331代　●仙台営業所(0222)91-1685代　●福岡営業所(092)522-7880代

広告目次

富士通……表2
東京芝浦電気……1
タンディラジオシャック……2
BMCインターナショナル……3
マイテック……5
日本工学院専門学校……6
リーダー電子……7
新電元商事……10
ティアック……11
コンピュータランド……12
三和無線測器研究所……13
ミズデン……14
データシステム……15
コンピュータ・ラブ……16～18
ESDラボラトリ……19
小柳出電気商会……21
マイクロサイエンス……22
西日本マイコンセンター……23
日本デバイス……24
テックメイト……25
NASA……26～27
アドテック……28
ロビン電子産業……29
亜土電子工業……30
サンペック……31
共立電子産業……32
三真電機……33
東映無線……34
小沼電気商会……35
信越電機商会……36
I/Oラボラトリー……37
丸善無線電機……38
工人舎……39
上新電機……40
東京電子科学機材……41
藤商電子……42～45
九十九電機……46～47
トヨムラ……48
田中無線……49
若松通商……50
東京スタンダード……8
テクニカルサンヨー……51
DCパック……51
日本マイクロコンピュータ……52
キョードー……173
日本電気……表3
日立……表4

☆M170ソード……¥299,000 〒サービス
☆APPLE II 16KRAMシステム……¥365,000 〃
☆APPLE II 32KRAMシステム……¥400,000 〃
☆MARVEL 2000(I.S.)……¥198,000 〃
☆PET 2001……¥298,000 〃
☆IMSAI 8080基本システム……¥318,000 〃
☆TRS-80 LEVEL-I……¥198,000 〃
☆SDK-85(インテル)キット……¥81,000 〃
☆TK－80BS(日電)端末……¥128,000 〃
☆TK－80E(日電)キット……¥67,000 〃
☆TK－80(日電)キット……¥87,000 〃
☆MK-80A(インターナショナル)キット……¥68,000 〃
☆EX-80(東芝)キット……¥85,000 〃
☆H68／TR(日立)完成品……¥99,500 〃
☆H68／TV(日立)端末……¥69,500 〃
☆MB-6880(日立)ベーシックマスター……¥188,000 〃
☆LKIT－8(富士通)完成品……¥85,000 〃
☆LKIT－16(パナファコム)キット……¥98,000 〃
☆MP－80(ロッジク・システム)キット……¥39,500 〃

端末（送料実費着払）

☆TTY・ASR－33……¥540,000
☆カシオ・タイピュータ／モデル501TTLレベル……¥950,000
☆カシオ・タイピュータ／モデル600型20mA型……¥1,100,000
☆アンリツ・テープリーダー(TTLレベル・戻り付き)……¥155,000

再調整品（送料実費着払）

☆IBM 725型タイプライター……¥50,000
☆IBM 735型タイプライター……¥65,000
☆PTR 400(毎秒400字)フォト・リーダコントローラ内蔵……¥80,000
☆PTCR・50(毎秒50字)フォト・リーダコントローラ内蔵……¥25,000
☆T(C)P25(毎秒25字)リコーパンチャー……¥14,000
☆MT6 ティアック・テープリーダ……¥32,000
☆テープリーダー(フォト3600字／毎分)PTCR32……¥15,000
☆テープパンチャー(1500字／毎分)PTP25……¥14,000

月賦販売コーナー

●右記の内、希望品名、回数を明記の上、申し込み下さい。(頭金の有るものは、頭金と共にお申し込み下さい。)　送料込価格
●その他のマイコン・端末月賦有り。お問合せ下さい。

御注文は次の方法で①現金書留②電話③ハガキ④郵便為替⑤郵便振替(東京6－49308)但し②と③は代金引換払いとなり実費が加算されます。●通販部●

T.S 東京スタンダード株式会社
IK係まで
〒145東京都大田区上池台3-25-3 TEL東京03-727-8101

品名	各回数	頭金(前払)	各回払(後払)	支払合計
APPLE II 16KRAMシステム	6	100,000円	45,000円	370,000円
	10	100,000円	28,000円	380,000円
	15	50,000円	23,500円	402,500円
	20	0	21,500円	430,000円
APPLE II 32KRAMシステム	6	100,000円	51,000円	406,000円
	10	100,000円	31,900円	419,000円
	15	50,000円	26,000円	440,000円
	20	0	23,500円	470,000円
MARVEL2000 インターナショナル・サイエンティフィック	6	50,000円	25,000円	200,000円
	10	0	21,400円	214,000円
	15	0	14,900円	223,500円
	20	0	11,600円	232,000円
PET2001	6	100,000円	33,600円	301,600円
	10	100,000円	20,900円	309,000円
	15	50,000円	18,500円	327,500円
	20	0	17,600円	352,000円
IMSAI 8080基本システム	6	100,000円	37,000円	322,000円
	10	100,000円	23,000円	330,000円
	15	50,000円	20,000円	350,000円
	20	0	18,700円	374,000円
TRS-80 LEVEL-1	6	50,000円	25,300円	201,800円
	10	50,000円	15,700円	207,000円
	15	0	14,900円	223,500円
	20	0	11,700円	234,000円
ソード M170	6	100,000円	33,700円	302,000円
	10	100,000円	21,000円	310,000円
	15	50,000円	18,600円	329,000円
	20	0	17,600円	352,000円
TK-80 日電 キット	6	30,000円	10,100円	90,600円
	10	0	9,600円	96,000円
	15	0	6,670円	100,050円
	20	0	5,200円	104,000円
TK-80E 日電 キット	6	30,000円	6,400円	68,400円
	10	0	7,100円	71,000円
	15	0	4,800円	72,000円
	20	0	3,700円	74,000円
TK-80BS 日電 端末	6	50,000円	13,500円	131,000円
	10	0	13,800円	138,000円
	15	0	9,600円	144,000円
	20	0	7,500円	150,000円
H68/TR 日立 完成品	6	30,000円	11,800円	100,800円
	10	0	10,800円	108,000円
	15	0	7,500円	112,500円
	20	0	5,800円	116,000円
LKIT-16 パナファコム キット	6	30,000円	11,500円	99,000円
	10	0	10,600円	106,000円
	15	0	7,400円	111,000円
	20	0	5,800円	116,000円
EX-80 東芝 キット	6	30,000円	9,300円	85,800円
	10	0	9,200円	92,000円
	15	0	6,400円	96,000円
	20	0	5,000円	100,000円
MB－6880 日立 ベーシックマスター	6	50,000円	23,500円	191,000円
	10	0	20,000円	200,000円
	15	0	14,000円	210,000円
	20	0	11,000円	220,000円

HOBBY
ELECTRONICS
JOURNAL
I/O

CONTENTS　1978年11月号

特集…マイコン強化大作戦?

メモリ・ボード OS モニタ

● シンプルな回路構成でバッチリ動作
16K D-RAMボードの製作　小原大咲……69
● デジタル・カセットの機能をUPする
MT-2 オペレーティング・システム　山本高嗣……76
● MIKBUGの機能上位コンパチブル!
M6800用モニタ・プログラム　小原大咲……89

サイボーグ大作戦? ❸

● マイコンによるロボットへの挑戦
山彦3号の製作3　落合　統… 133

実験 & 製作

●マイコン1年生のキミに…
Z80CPUを使ったマイコン製作記　酒井　研……53
●周辺機器としてぜひ欲しい!
プログラマブル・タイマ, カウンタの使い方　兼安保良……58
●4K,16K DRAM差し換え可能
ダイナミックRAMボード KDB-1　キョードー… 109

マイコン・ゲーム

● TK-80BS
インディアン・ポーカー　唯我独尊… 101

解説

●3次元映像の世界をさぐる
ホログラフィ　高井信勝……67
●未定義命令をもっと利用しよう!
i8080のイリーガル・インストラクション　MSC… 121

マイコン ソフト 大公開

●全リスト一挙公開
LKIT-16版VTL/L　酒井正彦… 111
●少ない機能をフルに活用
Tiny BASICを楽しもう!　C.KOИK3… 117
●ハードコピーもとれる本格派
LKIT-16用逆アセンブラ1　奥山昌男… 155

RANDOM BOX

▶TK-80BS イタズラプログラム▶H68/TR ラベル表示プログラム▶H68/TR N!, 素数を求めるプログラム
▶ブリッジ整流器を使った両波n倍電圧整流回路 …… 126

懸賞問題

● キミの実力をメキメキ養成する
マイコン大学《初級…8080》 …… 171
● マイコンの動向をスルドク指摘!
アンケートの結果発表 …… 122

SHOW TIME

● 緊急取材!マイコン最新情報満載
エレクトロニクスショー'78 ……62

連載

《新連載》数値計算入門1　SHINJI TANAQUAX… 165
工業英語講座　高木　敦… 124
PIAの使い方2　梓　峰之… 137
デジタル回路入門4　松浦裕之… 142
フロッピーディスク徹底研究2　佐藤雅春… 148
ミュージック・シンセサイザ徹底研究8　川島正裕… 160
ミスターXのプログラム何でも相談室18 …… 163

買物ガイド / タウン情報

☆NEW PRODUCTS …… 172,176
☆秋葉原/大須/日本橋マップ …… 174
☆I/Oバザール …… 168
☆I/Oポート …… 132
☆BIG I/Oプラザ …… 100
☆丸善洋書案内 …… 154
☆de BUG …… 167

＊イラスト=はらJIN+きむらしんじ

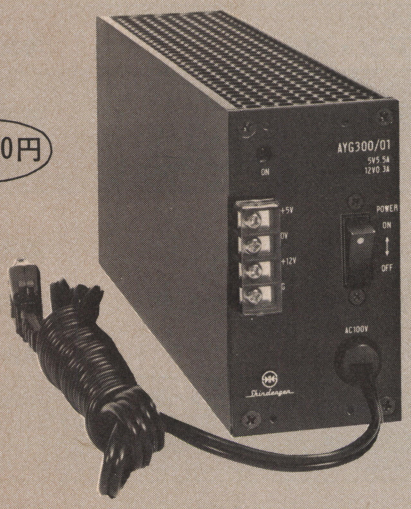
表紙写真提供=ESDラボラトリ

マイコン用
直流安定化電源
（スイッチング方式）

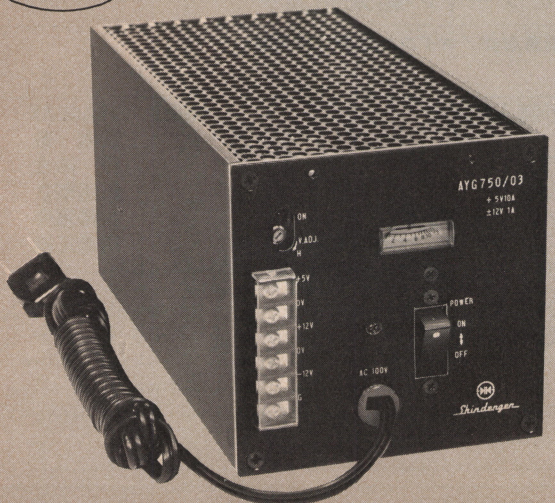
AYG300/01・AYG750/03直流安定化電源は，最新の電子交換機用やコンピュータ用電源を主製品とする電源専門メーカーの新電元工業が，その高度の技術を活用して開発した大形コンピュータ用電源と同様の電気的諸特性を持ったスイッチング方式の画期的製品です。

5V 5.5A
12V 0.3A
AYG300/01
（TK-80BS用）

5V 10A
12V 1A
−12V 1A
AYG750/03



26,000円



38,000円

■特　長

マイコン専用であるため，次のような大きな特長を持っております。

●使い易い
- ●動作が一目でわかる発光ダイオード付
- ●安全性を考慮した設計
  - ・入力コード付
  - ・入力ON-OFFスイッチ付
  - ・出力電流計付（AYG750/03）
  - ・温度ヒューズ付（AYG750/03）
  - ・＋5V回路が＋12V回路よりも先に立上るためメモリを破損しない。

●低価格

●小形・軽量

●しかも高性能
- ●誤って使用した際の自動保護回路付
- ●スイッチON時の突入電流
  - AYG300/01　10A以下
  - AYG750/03　15A以下

総販売元
新電元商事株式会社
〒101 東京都千代田区内神田３－９－３（森元ビル）
電話（03）256－4751

（取扱店）

NEC Bit-INN

●TOKYO
〒101 東京都千代田区外神田１-15-16（ラジオ会館７Ｆ）
電話（03）255－4575～6

●OSAKA
〒542 大阪市南区難波新地6-10-1（マスザキヤビル4・5F）
電話（06）647－2747～8

●NAGOYA
〒460 名古屋市中区大須４－11－５（杏林殖産ビル２Ｆ）
電話（052）263－0971

上記の他　NEC全国特約店
有名マイコンショップ

TEAC®

LSIコントローラ内蔵。
思いのままに使いこなせるカセットメモリ。

カセット式ディジタル
磁気テープ記憶装置

MT-2

LSIコントローラを内蔵したカセットメモリです。拡張された機能をもち、インターフェイスを設計する手間がかかりません。

LSIコントローラは、フォーマッタとI/Oボードの機能をもつ8個のレジスタを内蔵。テープ動作制御機能、データ書き込み・読み出し機能、ステータス情報管理機能、入出力信号制御機能を装備しました。I/Oの処理が簡単になり、マイコン、ミニコンのBUS LINEに直結可能。カセットメモリが思いのままに使いこなせます。

仕　様

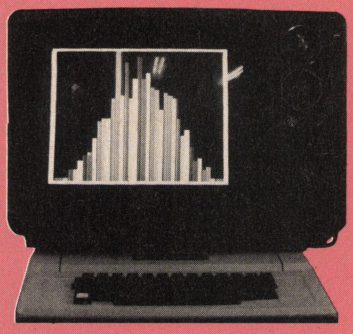
記録方式	位相変調方式(PE方式)
記録密度	800bpi(公称32bit/mm)
テープ速度	NORMAL MODE：15ips
	SEARCH MODE：45ips
データ転送速度	12kbit/sec
MTBF	10,000時間以上
重量	1.2kg以下

ティアック株式会社

営業本部・本社 〒180・東京都武蔵野市中町3-7-3 ☎(0422)53-1111代
大阪営業所 TEL06 (649)0191 名古屋営業所 TEL052(782)4581
広島営業所 TEL0822(43)3581 福岡営業所 TEL092(431)5781
仙台営業所 TEL0222(27)1501 札幌営業所 TEL011(521)4560

世界で評判高い
アップルII（20K RAM, 8KROM）システム
を￥390,000で販売開始!!

apple II



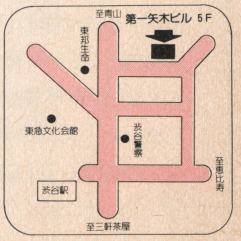
百聞は一見にしかず
お買い求めの前にコンピュータランド
でお試し下さい。

マイコンに興味のある方を募集しております。面談の上高級優遇。

■マイコンを自由に使えるセンター

コンピュータランド

東京都渋谷区渋谷3-6-19☎03（409）4113（代）



デバッガー機能を秘めた…

P-ROMライター＆チェッカー／デバッガー

model SPW-4010

新製品

Model SPW-4010は、次のような数々の機能を備えているP-ROMライター&チェッカーです。価格も驚く程低価格におさえてありますから、どなたにもご使用いただけます。又、新しくデバッグ機能も追加されました。

■P-ROMの品種　2704/2708および2758／2716の2組…どちらかの1組用ボードはオプション販売です。

■書き込み, ベリファイ, チェック機能　P-ROMの書き込み器として充分な機能を発揮する他、さらに書き込み後のベリファイおよび出力電圧をチェックすることができます。

■外部コントロール機能　本器はマニアル操作型で、次の理由からCPUを内蔵することを避けております。CPU, PTR, TTY等からの外部信号でデバッグされたプログラムをP-ROMに書き込むことができ、これも本器の特長となっています。…CPU, PTR, TTY等のインターフェース・ボードはオプション販売。

■コピー機能　すでに書き込みの済んだP-ROMからのプログラムを、新しいP-ROMにコピーできます。

■リスト機能　パネル上のLEDに、アドレスとデータの表示ができます。

■消去チェック機能　消去のチェックができます。

■デバッグ機能　プログラムのデバッグがP-ROMライターを使用し簡単にでき、ムシ取後すぐにP-ROMにプログラムが書けます。（ボードはオプション販売）

¥175,000

■電源内蔵　別に電源を用意する必要はありません。

μPD-454D, 1702その他のP-ROM用のものもご希望により製作いたします。

P-ROMイレーサー

model SPE-4021

新製品

Model SPE-4021 P-ROMイレーサーは、どなたにも簡単にP-ROMの消去が行え、価格も画期的低価格ですから手軽にご使用願えます。

消去を行うには本器に内蔵のモスパックの上にP-ROMを置き、タイマースイッチを所定の位置にしてケースを閉めますと、自動的に電源ONとなり消去を開始します。ケースを空けると自動的に電源が切れUVランプが消灯しますから誤って紫外線を直視する事はありません。

操作容易、低価格そして安全設計と3拍子揃ったサンワP-ROMイレーサーを業務用に、又ホビー用に是非ご愛用ください。

¥19,500

マイコンのツールシリーズ

SANWA

SANWA RADIO MEASUREMENT WORKS

三和無線測器研究所

〔本社・工場〕東京都国分寺市東恋ケ窪4-29-4　TEL0423(25)3030(代)

FAIRCHILD

ミズデン マイクロコンピュータショップ

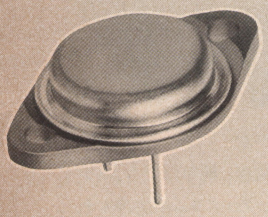
VOLTAGE REGULATOR

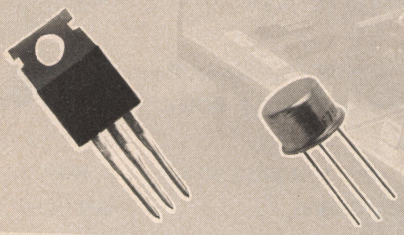
78L26AWC	シリーズ @	¥100
78M05UC	シリーズ @	¥220
7805UC	シリーズ @	¥240
7805KC	シリーズ @	¥500
78H05KC	シリーズ @	¥1800

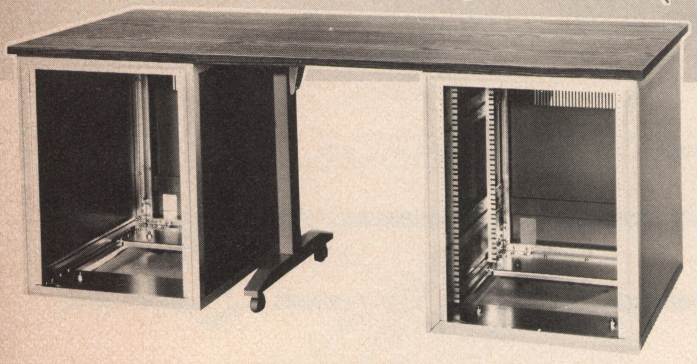
在庫豊富

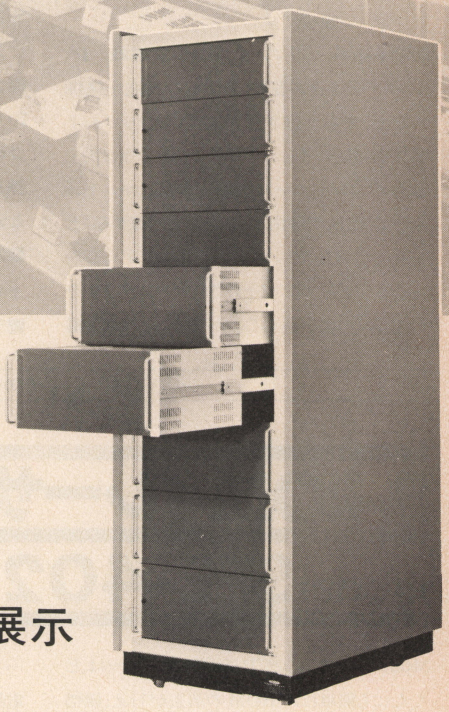
50ヶ以上数量割引

79M05AUC	シリーズ @	¥290
7905UC	シリーズ @	¥310
7905KC	シリーズ @	¥650





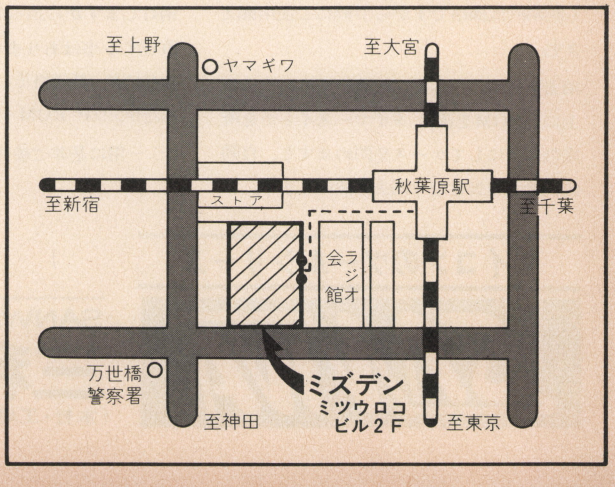




アイデアル システムラック常設展示

ユニークな売場構成

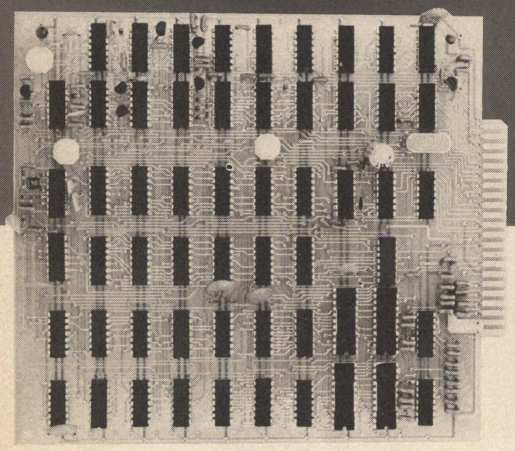
- ●広々とした売場面積
- ●豊富な品種で、比較することが容易
- ●書籍のコーナーを3倍に増設しました。
- ●情報交換コーナー、専用ボード設置
- ●ソファ、机を配置した思索のコーナー
- ●マイコン利用、ゲームコーナー



ミズデン 水谷電機
ミズデン マイクロコンピュータショップ
水谷電機工業株式会社
東京都千代田区外神田1-15-6 ☎(255)4301(代)

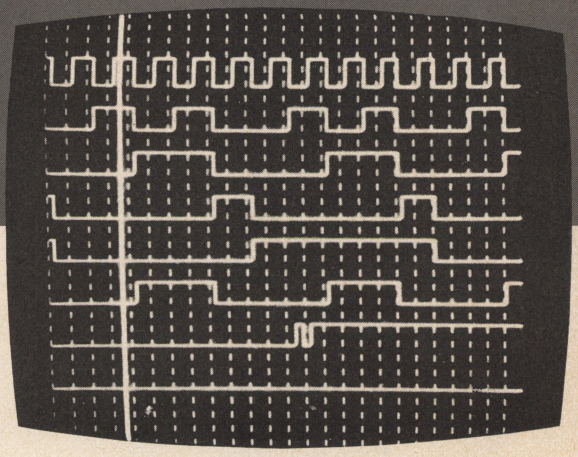
完成への近道。

8チャンネルの同時観測ができる、
TV.ロジックアナライザー



寸法 175×195㎜

LOGIC SCOPE BOARD LSB-801 ¥55,000



（10進カウンター各部のタイムチャート）

複雑なディジタル信号を2CHオシロで観測するのは大変な作業です。ロジックスコープボートLSB-801は、一般のTV受像機、ビデオモニター、CRTデイスプレイなどに8CHのタイムチャートをディスプレイします。又突発的現象の解析に便利なディレイトリガ、10nsをとらえるグリッチ検出、拡大掃引など、ロジックアナライザーに必要な機能すべてを備えていますから教育用からコンピュータメンテナンス、ハード設計技術者まで幅広くお使いいただけます。

※教育用に

ディジタル信号の各部のタイミングチャートをビデオシステムなどで映し出し、視覚にうったえることにより、容易に理解を早めることが出来ます。

※ハード設計に

ディジタル機器の設計、試作段階での動作解析には必要不可欠なものです。

※コンピュータ　メンテナンスに

大容量8チャンネル、512ワード／CH、ディレイトリガ拡大掃引など、ロジックスコープに必要な機能すべてを備えています。又ディスプレイには、一般のTV受像機、ビデオモニター、コンピュータディスプレイ等が使えますから出張サービスにも十分活用できます。

● 本体価格¥55,000　● 変調器¥4,000　〒1,000

● 代金引換の場合は、お申込の時に1,000円をお送り下さい。
● カタログ請求〒100円。

販売代理店募集中

DATA SYSTEM

データシステム

〒246 横浜市瀬谷区瀬谷町2001-1 ☎045(302)3139代

＊秋葉原ラジオ会館4F関東BYTEショップにてデモンストレーション中！

APPLEIIにニューソフト登場!

APPLEII用ミニ・フロッピーDISKII好評発売中!

APPLEII基本システム

- ROM 8 K(6K BASIC, 強力モニタ)
- RAM16K(増設容易)
- ゲームコントローラ1組
- 付属テープ
- 16Kスタートレック, スターウォーズ
- 10K BASIC, 関数デモ
- 4Kカラーデモ, ブロックくずし
- 取扱説明書(主要部和文)
- BASICプログラミングマニュアル(和文)

¥380,000

AppleIIの特徴

- 15色のカラーグラフィック命令を持つ高速6KBASICがROMで装備されています.
- 10K, 9桁の浮動小数点BASICが,テープまたはROMで用意されていますから高度の演算にも応じられます.
- 強力なシステムモニタはAPPLEIIの機能をフルに発揮させますので,ソフトウエア作成が楽になります.
- ミニアセンブラ, ディスアセンブラ, 16ビットマシン・シミュレーション, 浮動小数点パッケージが, ROMで標準装備されたプロ級システムです.
- オーディオカセット・インターフェイスは1500bpsと高速で, ローディングの時間は非常に短かくなっています.
- 軽量, 小型の中にすべてが入っていますから, キャリングケースに入れてオフィスから自宅へ, 友人宅へと持ち運びが簡単です.
- シリアルプリンタ, パラレルプリンタ, デジタルカセット, フロッピーディスクなどの周辺機器へ容易に接続可能です.
- 多点のゲーム用I/Oやスピーカーが装備され, 容易にプログラム上で使用できますので応用がぐっと拡がります.
- 280×192点4色で構成される高分解能グラフィックス・ルーチンは夢の世界を映像化してくれます.
- 輸入元の㈱イーエスディ・ラボラトリは完全にAPPLEIIをサポートする技術力を持っています.

お問い合わせは ➡ コンピュータラブ1 (03) 812-4911
コンピュータラブ2 (03) 251-0635

APPLE II と話してみませんか？

グラフィックプリンタ登場——TV画面をそのままプリント

PGR-01（TVビデオ出力直接）　¥400,000
PGR-02（安価，インターフェイス別）　¥213,000

Speech Lab（音声認識装置）——音声入力を判断し実行する6種のプログラムとインターフェイス・ボード，マイク付．

アップル用ニューソフト!!

★**APPLETALKER**——ソフトウェアだけでアップルが話し，答えます．応用自在．
★**BOMBER!**——超高速Hires Graphicを使用した戦車爆撃ゲーム．
★**MUSIC KALEIDOSCOPE**——あなたの声や音楽に合わせて，美しいカラーグラフィックが踊る．
★**THE ELECTRONIC INDEX-CARD FILE**——あなたの電話帳にとってかわる電子名刺箱．
その他，SOFTAPE社，SPEAKEASY社のプログラム多数好評発売中！

1．増設メモリ・アクセサリ

16K（実装及びチェック込）	¥ 96,000
16K 増設キット（メモリセレクタ付）	¥ 68,000
16K メモリのみ	¥ 64,000
キャリングケース（特製）	¥ 12,000
簡易RFモジュレータ（ミツミ）KIT	¥ 3,800
APPLE用カラーTV　VIDEO入力付 ソニー KV1375A 改造	¥ 105,000
同上用　絶縁トランス	¥ 6,000
APPLE用 オーディオカセット	¥ 16,900
アップル/ラブシール 2種　各10枚	¥ 500

2．ソフトウェア

3D 高分解能グラフィックス（ESD）	¥ 3,000
ミュージック（ESD）	¥ 3,000
チェックブック（和文）	¥ 10,000
16K スタートレック/スターウォーズ	¥ 10,000
ゲーム5種	¥ 4,800
10K BASIC（和文）テープ	¥ 15,000
〃　ROM	¥ 63,500
レジデントアセンブラ/エディタ（和文）	¥ 10,000
RAM テスト（ESD）	¥ 3,000
HIRES PLOTTER	¥ 3,000
HIRES TEXT	¥ 3,000
ユニバーサルカード	¥ 10,100
ユニバーサルカード	¥ 8,000
PROM書き込みカード	¥ 38,000

3．周辺装置

DISK-II ドライブ/コントローラ 116KB 平均 200ms アクセス	¥ 225,000
MT-II ドライブ/コントローラ 電源ケース付	¥ 170,000
プリンタ・コントローラ付 松下放電（キット）	¥ 52,000
共同インパクト	¥ 275,000
SWTPC ドット（キット）	¥ 114,800
完成品カバー付	¥ 159,800

4．インターフェイス・カード

シリアル/パラレル 出力変換	¥ 15,000
MT-II用 カード	¥ 25,000
非同期シリアル I/O カード	¥ 35,000
パラレル I/O カード　32ビットタイマ×2	¥ 35,000
モデム用カード　ROM ソフト付	¥ 72,000
パラレルプリンタ用カード　ROM ソフト付	¥ 72,000
ユニバーサルカード	

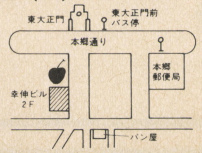
5．テープ，ディスケット，マニュアル

ディスケット　10枚	¥ 21,000
1枚	¥ 2,500
C 5 オーディオテープ　10巻	¥ 3,000
1巻	¥ 330
デジタルテープ	¥ 3,000
6502 プログラミングマニュアル（和文）	¥ 3,500
6502 ハードウェアマニュアル（英文）	¥ 3,500

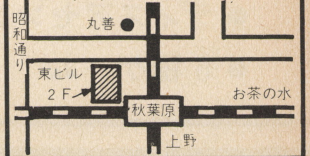
コンピュータ・ラブチェーン

総輸入元　㈱イーエスディ・ラボラトリ
〒113 東京都文京区本郷6-16-3
幸伸ビル　☎ (03)816-3911

ラブ1　定休 月木
☎ (03)812—4911



ラブ2　定休 日祭
☎ (03)251—0635



commodore PET 2001

¥298,000 — 在庫豊富 —

PET2001パーソナルコンピュータ	¥298,000
PET2020プリンタ	¥198,000
DATASETTE（セカンドカセット）	¥ 39,800
カタカナROMキット	¥ 10,000

ペットプログラム
- UFO SHOOTING
- BIORHYTHM
- BLACK JACK　他多数

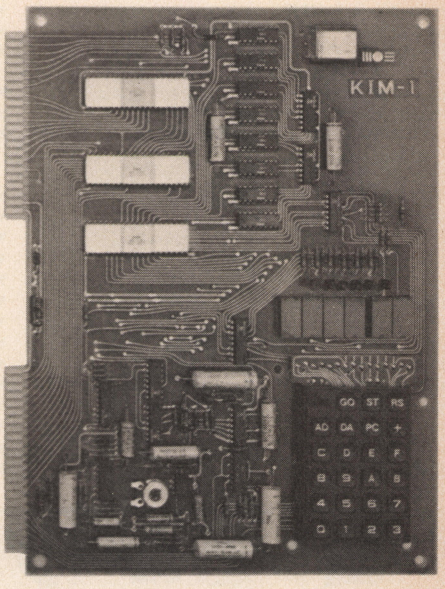
ハードウェア，ソフトウェアの御相談に応じます．

KIM-1/SUPER KIM（近日入荷）

ワンボード・マイコン KIM-1完成品　¥49,800

6502の学習，評価および制御用にも最適です．

仕様
- 2KモニタROM
- 1K RAM
- 24キー6デジット表示
- オーディオ・カセットインターフェイス
- TTYインターフェイス
- 15プログラマブルI/Oポート
- プログラマブル・クロック割り込み
- ハードウェア/ソフトウェアマニュアル



- 拡張マザーボード
- メモリ（ROM,RAM）ボード
- I/Oボード
- ROMライタ・ボード
- LAB CRTターミナル用ボード
- KIM-I TINY BASIC
- ディスアセンブラ
- 6種ゲーム

お問い合わせは ➡ コンピュータラブ1 (03)812-4911
コンピュータラブ2 (03)251-0635

ESD

マイコン談話室 ③
おばあちゃんの努力

敬老の日が設けられたとき、『ああ休日が一日増えた』と喜んだのはいわゆるサラリーマンであったころのことでした。その後も老いた両親がいたにもかかわらず、何もとりたててその日にした記憶がありません。もちろん、とくに普段粗末に扱ってはいないにしても、敬老というほどのことはありません。

ところが先日知人の一人が訪れて『オバアチャンにすっかり教えられたよ』とのこと。よく聞いてみると、彼の父親が他界し、母親は少しは気落ちしましたが相変わらず『忙しい』を連発して何やかやと仕事を続けていました。ところが、これまで病気ひとつ知らなかったのが入院という事態にたちいたり驚かされたそうです。

幸い一か月ほどで旧に復し、退院の運びとなったのはおめでたいことですが、やはり年とるとすぐには元どおりにはなりません。そこで、少しばかり親孝行と彼の住居にも来てもらい『のんびり生活を』と心掛けたのはよいのですが、何しろ実験やら何やらで帰りは不定期なものですから、母親はオサンドンになってしまい、何が親孝行かわからなくなったのです。

ところで、彼は母親と生活をしてみて、いろいろ面白いことに気付きました。昔の人が結構現代生活にとけこんでいるのです。

一例として電気洗濯機をあげてみることにしましょう。実は洗濯機の排水ホースの位置が三年前に住んでいたアパートとは逆にしなければならないにもかかわらず、そこは一人暮らしのためか、面倒だなと思いつつもそのままで過ごしていました。ところが母親は、『これは不便だねえ』と言います。本当に『オッシャルトオリ、ソノトオリ』ですから、『今夜ネジまわしや何かを持って来て直すよ』といいつつ出勤し、夕刻戻ってみると、もう排水ホースの位置がちゃんと逆になっているではありませんか。『オバアチャンは私が忙しいのを知っているから、近所の電気屋さんに頼んでくれたに違いない。やはり親は有り難いものだ』と一人合点をしていたら、オバアチャンは『もう大丈夫だ』と言うのです。

よく聞いてみると自分で直したとのことなので、どうやって洗濯機を倒したのか心配になっておそるおそる尋ねました。工具もなかったはずですし、どうにもわけがわかりません。ところがご当人は至極当然といった顔付きで、洗濯機の下と床との空間に手を入れて直してしまったという答えです。

早速洗濯機をひっくり返してみると、なるほどなるほどこれならできます。何と大きな違いでしょう。三年間、直すには工具がいるし、面倒だと思っていたコンピュータ屋さんと、何とか直るのではないかとすぐにやってみたオバアチャンは観念派と実践派の差なのでしょうか。

そしてこの話には続きがあります。排水位置を逆にしたら、ホースが今度は短くて排水口には入らなくなってしまったのです。『なあに連結ホースは売っているから大丈夫、すぐ買ってくるよ』とまた例の調子で言いましたが、翌日戻ってみると『もうホースはいらないよ』という話。よくみれば麦茶の袋（あれは細長いですね。）の底を抜いて、ホースにくっつけ、ダブダブのところはセンタクバサミでおさえて実にうまいものでした。しかもコード類はグチャグチャと束ねていたものを、チョッとひもにくふうをしてするすると引出せるようにするなど参ってしまいました。まさにオバアチャンに脱帽です。そして彼女は一か月程で田由ヶ丘の家へ帰っていき、彼は今でもこの麦茶の袋のついた洗濯機を使う時『ヤラレタナ』と苦笑しているのだそうです。

昔の人は偉くて、今のやつはだめだなどと申すつもりではありませんが、重要なことは、いま身の回りにあるもので何か解決しなければならないことが多いのだし、それをさけて何のかんのと理屈をつけていても始まらないのではないかということです。ありとあらゆる条件が満たされてはじめて仕事になるということならば、一つでも欠けてはとてももう仕事にならないでしょう。

Tiny BASICで大いにがんばっていらっしゃる方々、4KのBASICを使い込んでる方、8Kを思いどおりに働かせている方、それぞれがみなすばらしいと思うのです。Tiny BASICでは命令語が少ないからと指をくわえているのではなく、マシン語の勉強でもやって、どんどんリンクしたらいかがでしょうか。気が付いてみると、いつの間にか機械語の通になっていたり、ことによると大きなBASICを使うより実行速度の速いプログラムができているかもしれないのです。

ただし、ここでお断りしておきたいことは、何でもかんでもそれでやらなければならないということではありませんし、細かい枝葉に入りこんでしまって、本質を忘れては困るということです。BASICにはBASICの思想があるのですから、それを無視していくら拡張しようとしても、また縮小しようと図ってもおのずから限度があろうというものです。これを忘れるといわゆる『亜流』となってしまうことでしょう。

今自分の持つ知識や技能の貧しさ、つたなさを口実にしたり、またはその逆にただ一つ知っていることを広大無辺に思ったりするのではなく、すべてを有機的に結びつけて目的を達成する努力を続けたいものですね。

㈱イーエスディ・ラボラトリ

I/Oの本近刊案内

I/O別冊

（仮　題）

BASIC LEVEL II ゲーム集

★LEVEL II　BASICを使いこなしたい
あなたのためのプログラム集

★BASICをリアル・タイムで使いたい
あなたのための必読書！

LEVEL IIは
LEVEL Iを
超えるか？

I/O別冊

（仮　題）

RANDOM BOX

★RANDOM BOXが本になる!!

★全国マイコン・ファンの英知を結集!!

★マイコンのハード・ソフトのアイデアが
ぎっしり!!

キミのアイデアは
10,000ボルト
？

工学社

要る物を要るだけをモットーに！

1．ラッピング用電線(ジュンフロンETFE電線150℃ 9色)とラッピングツール。

AWG	線径φ	切売/m	250m巻	500m巻
#30	0.26	30円	10円/m	9円/m
#28	0.32	30円	11 〃	10 〃
#26	0.4	30円	12 〃	11 〃
#24	0.51	30円	13 〃	12 〃

①手動型(0.26φ，0.32φ用)0.4φ用，0.5φ用 1本で巻付，巻戻が出来る 2,000円/1ヶ

②電池式 イBW630(0.26φ用ビット，スリーブ付)……14,500円/1ヶ

ロ0.32φ，0.4φの場合はビットスリーブをBT-2628に取替使用 3,800円/1ヶ

③電動式 イ本体日本電気精機製EW-7D……50,000円

(業務用) ロビットスリーブ 0.26φ用 24-A ￥15,000 0.32φ用 6−A ￥12,000

0.4φ用 3−A ￥8,500 0.5φ用 1−A ￥7,100

2．熱に強い機器用配線(古河ビーメックス120℃ 11色)(ジュンフロン銀メッキテフロン線200℃)

AWG	線径φ	10m巻	200m巻	AWG	線径φ	切売	200m巻	AWG	線径φ	切売	200m巻	AWG	線径φ	切売	10m巻以上
#30	ビーメックス 0.26	300円	10円/m	#22	ビーメックス 0.65	40円	15円/m	#20	ビーメックス 20 0 18	50円	22円/m	#20	テフロン 0.8φ	200円	160円/m
#28	ビーメックス 0.32	300円	10 〃	#28	ビーメックス 7 0 12	30円	12 〃	#18	ビーメックス 30 0 18	50円	23 〃	#22	テフロン 12 0 18	200円	160 〃
#26	ビーメックス 0.4	300円	11 〃	#24	ビーメックス 7 0 18	30円	13 〃	#16	ビーメックス 50 0 18		33 〃	#18	テフロン 30 0 18	250円	200 〃
#24	ビーメックス 0.5	300円	12 〃	#22	ビーメックス 12 0 18	40円	16 〃					#16	テフロン 50 0 18	400円	350 〃

3.伝送損失の少ない丸型多芯ケーブル

●10m以上の切売は10%引き，100m(1把)の場合は20%引き

メーカー名	芯線構成	外径φ	切売円/m	備考	メーカー名	芯線構成	外径φ	切売円/m	備考	メーカー名	芯線構成	外径φ	切売円/m	備考
金子コード フレキPVC	30/0.08×7対	7.5 7.1	450 400	シールド付 シールドナシ	ジュンフロン ETFE	7/0.12×12対	7.2 6.3	※	シールド付 シールドナシ	ニツコート PE	7/0.2 ×14対	9.0	600	シールド付
〃	30/0.08×12対	9.3 8.8	850 700	〃 〃	〃 ETFE	7/0.12×16対	7.5 6.7	※	〃 〃	〃 PE	7/0.16×16対	8.0	950	〃
〃	30/0.08×18対	10.5 10.0	1,150 1,000	〃 〃	〃 ETFE	7/0.12×20対	8.6 7.7	※	〃 〃	〃 PVC	12/0.18×16対	13.0	800	〃
〃	30/0.08×25対	12.1 11.8	1,400 1,200	〃 〃	〃 ETFE	7/0.12×32対	10.2 9.3	※	〃 〃	〃 PVC	7/0.2 ×25対	12.5	1,000	〃

※印の価格はご連絡下さい。

4.平型(フラット)ジュンフロンブルーラインケーブルとICソケット，ヒロセ電機，航空電子

●10m以上，10ヶ以上の場合は10%引き

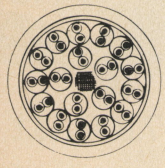
メーカー名	芯線構成	巾%	切売	備考	メーカー名	芯線構成	巾%	切売	備考	ICソケット	価格1ヶ	ICソケット	価格
ジュンフロン	7/0.127×10	12.9	300円/m	色分ナシ ICソケット適合	ジュンフロン	7/0.127×34	43.0	950円/%	色分ナシ ICソケット適合	10芯用	600円	40芯	1,350
〃	7/0.127×16	20.5	450円/m	〃	〃	7/0.127×40	51.0	1,100円/%	〃	20芯用	830円	50芯	1,600
〃	7/0.127×20	25.0	550円/m	〃	〃	7/0.127×50	63.5	1,500円/%	〃	26芯用	1,050円		
〃	7/0.127×26	33.0	700円/m	〃	〃					34芯用	1,200円		

●所要の芯線数のコードを所要の長さに30分以内にソケットの取付を致します。ソケット取付加工料一端100円

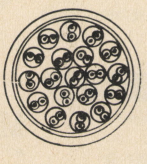
5.その他の資材

商品名	規格	価格	備考	商品名	規格	価格	商品名	規格	価格
金子多芯ケーブルユニット	7対 1.2m物	4,000 3,800	シールド付 シールドナシ	RG58U BBタイプ 1.2m	BNCコネクター両端	1,900	ラッピング線ストリッパー	T-6	2,000
〃	12対 〃	4,700 4,500	〃 〃	〃 BWタイプ 1.2m	BNCコネクターとミノムシクリップ	1,700	万能ストリッパー 0.26φ−4.8φ迄	ストリベックス	9,600
〃	18対 〃	6,500 6,300	〃 〃	マルチ 銀入ハンダ	5 m	400			
〃	25対 〃	9,200 9,000	〃 〃	ハンダ吸取 ソダーウィック	巾 1.5、2.0、20%	各 500			

金子フレキシブル多芯ケーブル



ジュンフロンETFE多芯ケーブル



ジュンフロンブルーライトユニット

金子多芯ケーブルユニット

金子コードに適合するアンフェノールコネクター

	プラグ	ソケット
14P	860円	470円
24P	1,000円	570円
36P	1,250円	690円
50P	1,400円	830円

＊店内には数100種類の新しい電線及び資材が取り揃え，活気にあふれて居ります。是非一度御来店下さい。

送料 6kg以下 第1地帯：(第2、第3地帯を除く県域) 第2地帯：京都・大阪・奈良・和歌山・福井・兵庫・岡山・鳥取・島根・広島・四国全県。 第3地帯：山口・九州全県・沖縄・北海道 (第1地帯600円、第2地帯800円、第3地帯900円)

6kg以上は着払い

電線と資材

オヤイデ電気

(株)小柳出電気商会

直売店 〒101 東京都千代田区外神田1−4−13 秋葉原駅下車、総武線高架下、東京ラジオデパート前 ☎03(253)9351(代)

本社 〒101 東京都千代田区外神田3−1−8 ☎03(253)9716

毎週水曜日定休日、日曜・祝日も営業して居ります。

※振込みは三菱銀行秋葉原支店へ、書留は本社へお送り下さい。お問い合わせは直接電話にて、直売店へお願い致します。

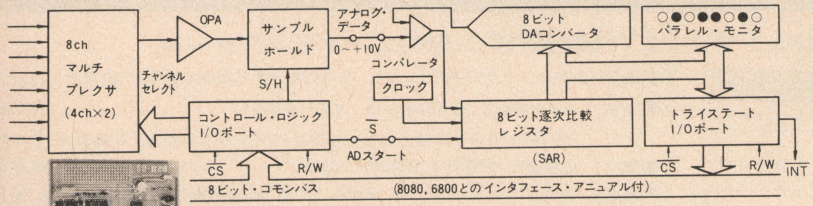
Make it Your Science!

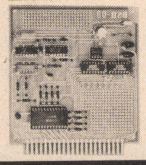
デジタル・パネルメータ大幅値下げ断行！

キット取扱店・カトー無線パーツ（名古屋）・COSMOS福岡（博多）
東亜無線電機（大阪）・ダイデン商事（東京）・西日本マイコンセンター（高松）

8Bit 高速データ・アクイジション・システム

DSH-08（8チャンネル・データ・サンプラー）　μAD-08（逐次比較型ADコンバータ）

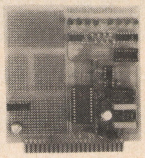




I/Oポートにマルチプレクサのチャンネル・セレクト・データを書込むと指定されたチャンネルのアナログ・データがサンプル・ホールドされると同時にADスタート信号を発生します。

★アナログ入力：±10V（8チャンネル）
★アナログ出力：±10V（極性反転）
★利得設定：OPAにより任意

DSH-08Kit ¥14,500



ADスタート信号で変換が開始され、終了するとINTフラグがLOWになります。

★変換時間：5μS
★出力フォーマット：バイナリー
★パラレル・モニタ：オプション
★フリー・エリア：100×50

●共通カード・サイズ：120×130
●共通コネクタ：4mmピッチ両面44極
●共通電源：+5, ±15V

μAD-08Kit ¥15,500

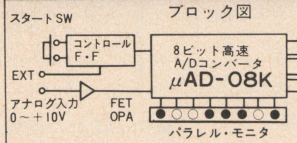
プリセット・タイマ，カウンタ

MS—5959K／9999KはC—MOSワンチップ・プログラマブル・UP／DNカウンタLSIを使用した4桁プリセット・カウンタ・キットです。〔主な仕様〕入力シュミット内蔵、2MHz動作、レジスタ、コンパレータ内蔵、Equal、Zero、Carry、Borrow信号出力。+5V単一電源、LED表示、フリーエリア付

MS-9999K（10進）　¥8,800
MS-5959K（60進）　¥8,800

〔オプション〕
1秒、1分間隔パルス発生用クォーツ・キット
MSIC-9026K　¥3,500

8 BIT データ・ロガー



Dlog-08Kは黄／黒の美しいスクリーン印刷加工金属ケース入りのシングル・チャンネル・データ・ロギング・ユニットです。DSH-08組込み可能。

★8080, 6800とのインタフェース・マニュアル付

Dlog-08Kit
（構成）μAD-08Kit，コネクタ，ケース，ターミナル，スイッチ，OPA，モニタ，コントロール・ロジック
¥24,500

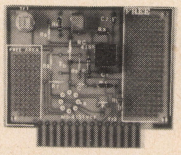
超低価格VF コンバータ

レーション社RC4151使用

★入力電圧：0～+10V（変更可能）
★出力周波数：0～10kHz
★直線性：±1％
★電源：+15V，8mA
★基板寸法：102W×75L
★コネクタ：4mmピッチ片面14極

MS-4151 VCF キット ¥3,800

OPA1個の追加により直線性±0.05％可能



FVコンバータ

★MS-4151VCFの入出力を反転させた仕様です。寸法，その他は全く同一です。

MS-4151FVU
キット¥3,800

IC，ソケット，データ等

4ch・MUX	1H5010	¥1,900	8ビットD/A	DAC-08EQ(0.19%)	¥3,300
サンプル・ホールド	LF398H	¥1,800	8ビットD/A	Am1408N6(0.78%)	¥1,500
コンパレータ	LM311H	¥600	8ビットD/A	Am6072(圧伸型)	¥6,200
汎用OPA	LM301AH	¥200	8ビットA/D	8700(テレダイン)	¥4,200
汎用OPA	LM741TC	¥150	12ビットD/A	DAC80-CBI-V	¥10,000
FET・OPA	LF356H	¥500	12ビットA/D	ADC80-AG12	¥28,500
タイマー	NE555V	¥150	12ビットA/D	8702(テレダイン)	¥14,500
	ICL8021	¥1,200	4½桁ADペア	ICL8052A／7103A	¥6,600
8ビットSAR	Am2502	¥4,200	ICソケット	8P, 14P, 16P	¥60
12ビットSAR	Am2504	¥5,500	ICソケット	24P	¥100
I/Oポート	Am8212	¥700	ICソケット	40P	¥150
			ICソケット	8P(TO-5)	¥170
VF/FV	RC4151N	¥2,100	コネクタ	4mピッチ両面44極	¥1,200
DPM	ICL7106	¥5,100	コネクタ	4mピッチ片面14極	¥400
LCD3½桁	FR-06B	¥3,500			
DPM	ICL7107	¥4,900	各IC個別データ・シート		¥200
LED7セグメント	9R-04	¥250	インターシル・アナログ・データブック		¥1,500

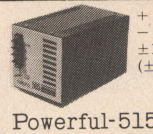
温度センサ

μPC616は高精度、低価格の半導体温度センサです。

★出力電圧：10mV／°K
★直線性：2%以下
★消費電流：1mA
★内部安定化電圧：6.85V

μPC616A（−40～+125°C）¥1,000
μPC616C（−25～+ 85°C）¥600

ADシステム・サプライ



+5V 3.0A
−5V 0.1A
±15V 0.1A
（±9～±15V可変）

Powerful-515 ¥21,500

デジタル温度計

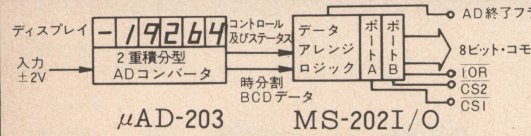
TMS-273Kは半導体温度センサを使用した低価格、高精度、ハンディなデジタル温度計キットです。

★測定温度範囲：−30～+120°C
★直線性：2%以下

（表示）
●液晶表示器
●0.1°C直読
（使用電源）
●006P乾電池

TMS-273Kit ¥18,500

4½桁DVM&マイコン・インタフェース



μAD-203　MS-202I/O

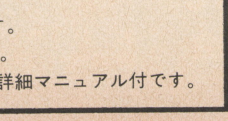
μAD-203Kはインターシル社製4½桁DVM用ADペアを使用しているため調整はポテンショメータによるフルスケールのみです

〔主な仕様〕
★入力電圧：0～±1.9999〔V〕
★入力インピーダンス：1,000〔MΩ〕
★基準電源、オートゼロ機能付
★4½桁LED表示付
★時分割BCD出力付（TTLコンパチ）
★電源：+5〔V〕、±15〔V〕

μAD-203Kit ¥13,500

μAD-203の2階にビルド・オンされたMS-202 I/OはμAD203の時分割BCD出力とステータス信号を8ビット・パラレル・データ（2ポート）にアレンジします。（上位3½桁のみ）

MS-202 I/OKit ¥7,500



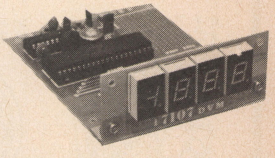
3½桁デジタル・パネル・メータ

DPMの革命児，インターシル社製完全ワンチップC-MOS・LSI，ICL 7106／7107を使用した本キットの外付部品はCR10個とLCD/LEDのみです。しかも調整は付属の較正用電池を使用して，トリマ（1ヵ所のみ）を回すだけです。

MS-7106K/7107K共通仕様

★フルスケール ±200mV/±2V
★入力抵抗 1,000MΩ
★クロック，基準電源内蔵
★オート・ポラリティ機能
★オーバーレンジ表示（ゼロサプレス）
★寸法85W×110L×35H
★★フリーエリア（40×30）付

DPMの革命児誕生！



MS-7107Kit
●3½桁LED表示
●+5V単一電源（50mA）　¥7,500

MS-7106Kit
●3½桁液晶表示
●9V乾電池（0.06P）使用可　¥9,800

★ICの御注文は1回につき送料¥100加算して下さい。
★送金は現金書留を御利用下さい。
★標準納期は受注後7～10日（発送）です。
★技術的質問はVia Postmanで願います。
★マイクロサイエンス社製キットは全て詳細マニュアル付です。

マイクロサイエンス（株）EVK事業部
総代理店 サイエンス・システム・サポート
〒160 東京都新宿区新宿4−3−12, 404号
☎03(354)1465〈代表〉

マイクロコンピュータ・ハードウェア・ソフトウェア専門店

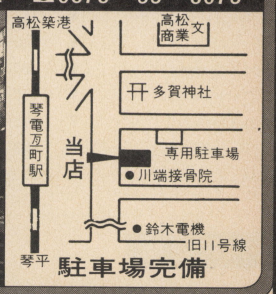
四国随一マイコンショップ誕生

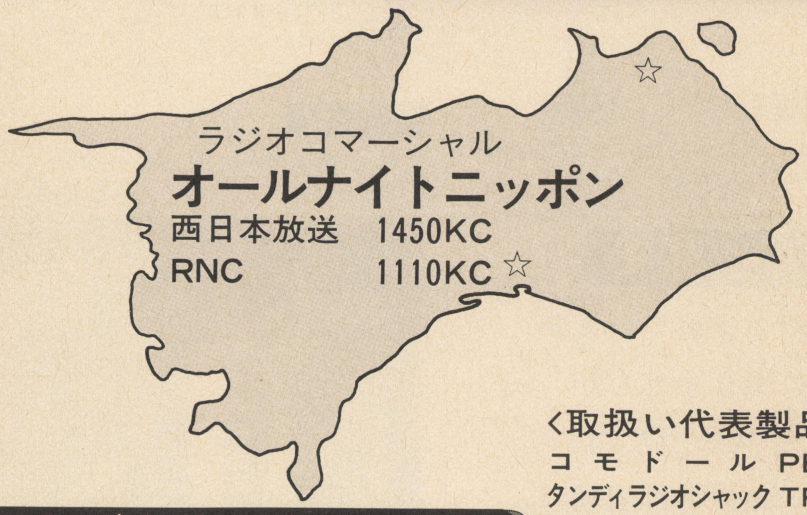
〈SHOP案内〉

店舗を兼ねたオフィスが40平米あり店内では各機種を常時実動致しております。最近ではハードよりソフトに関する相談が多くなってまいりましたので当センターではハードを持っていない人でも十分にマイコンの楽しさを味わえます。

西日本マイコンセンター
SPACE STATION

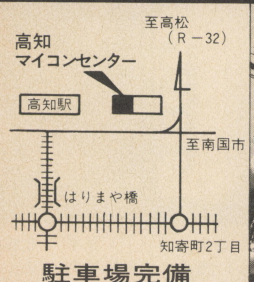
〒760 高松市多賀町２－８－22 ☎0878－33－8673





高知マイコンセンター

〒780 高知市南御座宇札場９－６ ☎0888－84－3750



☆秋葉原有名店のものは何でも即入荷

☆マイコン技術教育協会　四国支部

〈取扱い代表製品〉

コモドール PET2001（6502）
タンディラジオシャック TRS-80（Z-80）
ＮＥＣ TK-80（8080）
日立 MB-6880（6800）
（ベーシックマスター）
アップル APPLE-Ⅱ（6502）
アドテック COMKIT8061(SC/MP)
八伸電子 INPEC-85AP（8085）
（テキスト有）

〈店内実演〉

パックスエレクトロニカ
きくべえ・シンセサイザー
アドテックシステムサイエンス
カラーグラフィック
サイエンスシステムサポート
A/D D/A 関係
TDKスイッチングレギュレーター

西日本マイコンセンターグループ

《マイコン及び周辺部品》

全製品とも工業用規格品の最高頼性の製品です。

8080A FAMILY

三菱、NEC、インテル、AMD

8080A (CPU)	¥ 2,000	8238(Sys Control)	¥ 1,800
8085A (CPU)	¥ 6,200	8251(Prog I/O)	¥ 2,400
8205/74LS138(Decorder)	¥ 300	8253(Int Timer)	¥ 6,200
8212(8Bit I/O)	¥ 780	8255(Prog I/O)	¥ 1,800
8214(Priority Int)	¥ 1,900	8257(Prog Dma)	¥ 4,700
8216(Bus Driver)	¥ 700	8259(Prog Int)	¥ 5,000
8224(Clock Gen)	¥ 1,000	8257(Crt Controller)	¥26,000
8226(Bus Driver)	¥ 700	8279(Prog Keyboara)	¥ 4,100
8T26 (Bus Driver)	¥ 650	CRYSTAL(18,000HMz)	¥ 800
8228(Sys Control)	¥ 1,800	CRYSTAL(18,432MHz)	¥ 800

EPROM

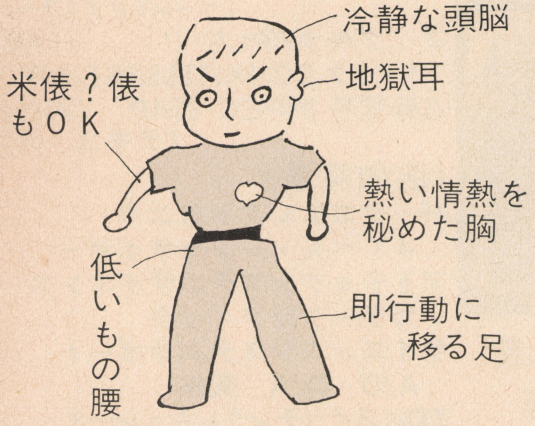
三菱、インテル、AMD

*1702A	¥ 1,800
*2708	¥ 2,800
*2716（インテル＋5Ｖ電源）	¥18,500

★現在2708、2716は大変不足しております。数に限りがありますのでなるべくお早くご注文下さい。

ハッスルガイ募集

当社では人材を求めています
我々と一緒に働きませんか
勤務時間は 9：00～17：30
その他詳しい条件等は当社に
御照会下さい



MEMORY

三菱、NEC、日立、インテル、AMD

*2101A－4	¥ 650
*2102A－4	¥ 400
*2111A－4	¥ 550
*2114	¥1,800
*5101	¥1,400

話題のＬＳＩ

N. S、AMD

☆9511 (Arithmefic ProcessiNg Unit)	¥58,500
☆9517 (DMA Coxtroller)	¥ 8,200
☆9519 (Universal Interrupt Controller)	¥ 6,800
☆DAC-08CQ (8Bit DA Converter)	¥ 1,600
☆DAC-08EQ (8Bit DA Converter)	¥ 1,800
☆1408L8 (8Bit DA Converter)	¥ 1,500
☆INS1771D-1 (Floppy Disk I/O)	¥18,000

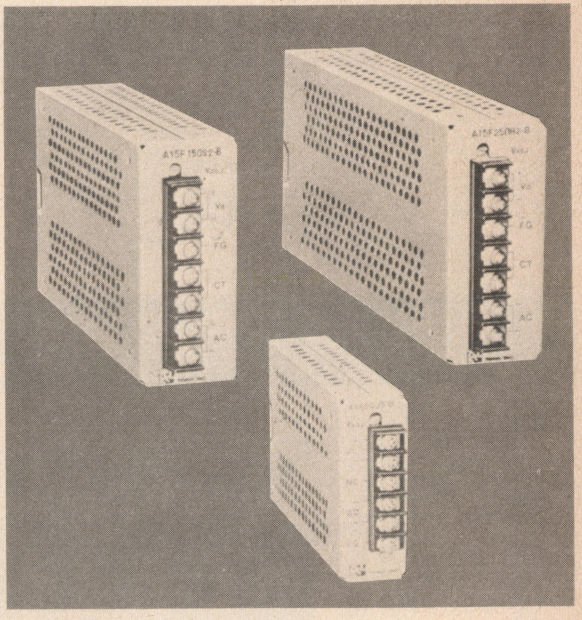
電源用ＩＣ

N.S.モトローラ、AMD

723	¥200
7805CT (5V.1A Regulator)	¥280
7812CT (12V.1A Regulator)	¥280
7815CT (15V.1A Regulator)	¥280
7905CT (-5V.1A Regulator)	¥350
7912CT (-12V.1A Reguletor)	¥350
7915CT (-15V.1A Reguletor)	¥350

電　源

スイッチング・レギュレーター
（小型低価格高信頼性）



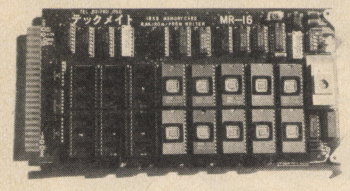
	5V 1.6A	5V 3.0A	5V 5.0A
*	12V 0.67A	* 12V 1.25A	* 12V 2.1A
	15V 0.34A	15V 1.0A	* 15V 1.7A
寸法	25×70×120	38×92.5×140	38×92.5×175
	¥ 7,800	¥10,800	¥14,800

☆送料¥200但し電源のみ送料¥800☆メーカー指定はできません。指定の場合は別途見積ます。☆OEM、業者の方には別途プライスがありますので、お問合せ下さい。

日本デバイス株式会社

☎0427－73－8345(代)
〒229 神奈川県相模原市相原699番

PROMライタ付 16Kバイト RAM/ROMボード MR-16



2708型EPROMは、RAMより有利です!!

(1Kバイト@¥2,800)

■ワンボードに16KバイトRAMボード、ROMボード、PROMライタの機能を凝縮。
■使用ROM　2708型（1K×8　UVEPROM)。
　RAM　8308（1K×8スタティック。2708とピンコンパチブル)。
■16Kバイトのエリアの全てが、RAM／ROMのいずれも使用可能。
　RAMで完全にデバッグしたプログラムをそのままROMに書込み、同じアドレスで使用できる。
■PROM書込みは、ボード内転送書込み方式。ハードウェアでタイミングを発生するので、CPUサポートソフトウェアは不要。
■書込み操作はスイッチまたは外部コントロール信号によるモード切換をするだけでOK。書込所要時間は約7分。
■どのマイコンとも接続できる汎用設計。
　8080、6800との接続は外部IC不用（8080、6800、Z−80、6502、SC／MP、LKIT16等との接続図あり。)
■サイズ　115mm×215mm　44ピンコネクタ

MR-16

完成品	¥39,700
全部品付キット	¥31,200
ボードのみ	¥21,200

使用メモリ

EPROM	2708	1K×8	¥ 2,800
RAM	8308	1K×8	¥ 8,000
RAM	8308ADP Hybrid	1K×8	¥ 7,000

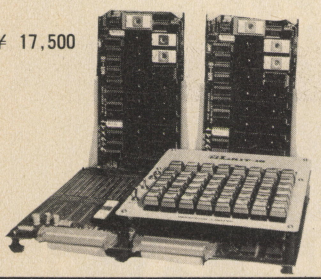
MR-16 セットA（MR-16全部品キット、PROM 2Kバイト、RAM 1Kバイト）¥43,500
MR-16 セットB（MR-16全部品キット、PROM 4Kバイト、RAM 2Kバイト）¥55,700
MR-16 セットC（MR-16全部品キット、PROM10Kバイト、RAM 6Kバイト）¥99,200

LKIT-16とMR-16とのインターフェースセット LM-1616

新発売！

LKIT-16とMR-16の接続がぐーんと簡単になりました

¥ 17,500

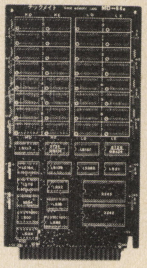


4K RAMボード MS-4

完成品	¥17,400	ボードのみ	¥ 6,000
全部品付キット	¥14,100	RAM2102	¥ 530

64KRAMボード MD-64

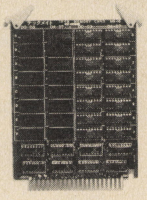
ダイナミックRAMが手軽に使える！



●ボード内完全リフレッシュ方式(新開発)
●CPU側からはスタティックRAMボードと見なせる
●8080、6800システムとは外部回路なしダイレクト接続

最大64Kバイト	ボードのみ	¥21,200
16KDRAM 4116使用	全部品付キット	¥31,200
サイズ 115mm×215mm	完成品	¥39,700
44ピン端子	4116	¥ 3,900
電源 12V, 5V, −5V		

16KRAMボード MS-16



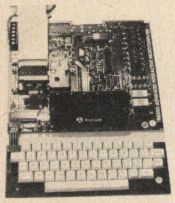
2114型RAM用
115mm×155mm
44pin端子

完成品	¥19,800
全部品付キット	¥16,500
ボードのみ	¥10,500
RAM2114	¥ 1,950

セットA（全部品付キット＋4Kバイト）¥30,500
セットB（全部品付キット＋8Kバイト）¥43,700
セットC（全部品付キット＋16Kバイト）¥67,700

Rockwell AIM65

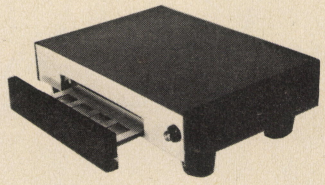
低価格・高性能　新世代のマイコン



基本構成
CPU：6502
プリンタ：5×7ドットマトリクス,
　1行20文字, 90行/分
キーボード：54キー, ASCIIコード
キャラクタディスプレイ：16セグメント,
　20文字
アセンブラ：4K ROM(option)
Basic：8K ROM(option)

PROMイレーサ E-87(タイマー付)

どんなUVEPROMにも最適！　¥18,000



E-87は消去性能が優れ、しかも安全性・操作性を兼ね備えております。

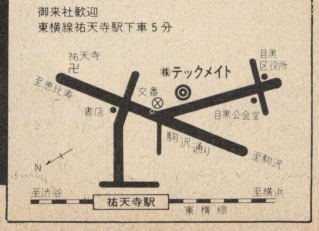
4W紫外線ランプ(2537Å)
標準消去時間　20分
サイズ　193mm×135mm×55mm
同時に4個まで消去可能
50Hz用／60Hz用の2種類

●お求めはお近くのマイコンショップにお問い合せください。
●当社にて直販も扱っております。(日・祭休)
●通販は現金書留・為替・振替でお願いします。
　送料は一律200円、代引の場合は実費です。

●詳しい資料と価格表は当社にお申込みください。
●官公庁・学校等取扱っております。
●商社・大口ユーザーは別途お見積りいたします。

㈱テックメイト

〒153 東京都目黒区中町2−39−12
TEL 03−792−1750
振替口座 東京4−12626



東京地区取扱店　ミズデンマイクロコンピュータショップ・亜土電子工業・ロビン電子産業

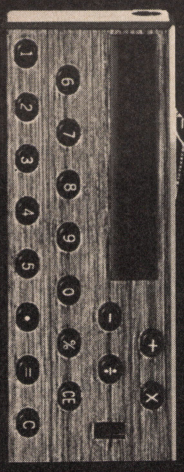
全国各地区販売店募集

もう、お持ちですか？

計算する ライターとペン。

計算するライター

ICカリキュライター



●ゴールド(金) ￥15,000
●ブラック(黒) ￥12,000
●シルバー(銀) ￥10,000
(標準価格)

●ゴールド(金) ￥12,500
●シルバー(銀) ￥ 8,500
(標準価格)

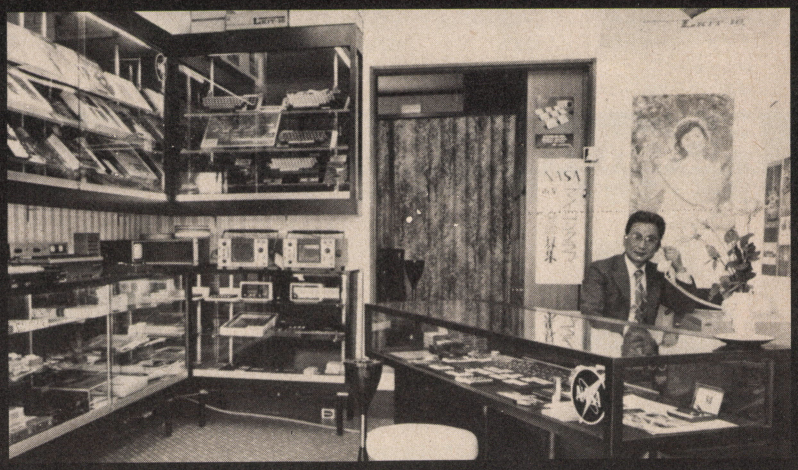
計算するペン

カリキュペン

性能の確かさは精密技術の証です

男の活躍するところに、カリキュライターとカリキュペン。
手軽るに使えて、スグ答が出せます。
綿密な計算をしながらチャンスを逃さない、男の必需品です。

代理店募集
価格をご相談ください。



山梨マイコンクラブ
会員募集中
会長　糠信(ぬかのぶ)利貞

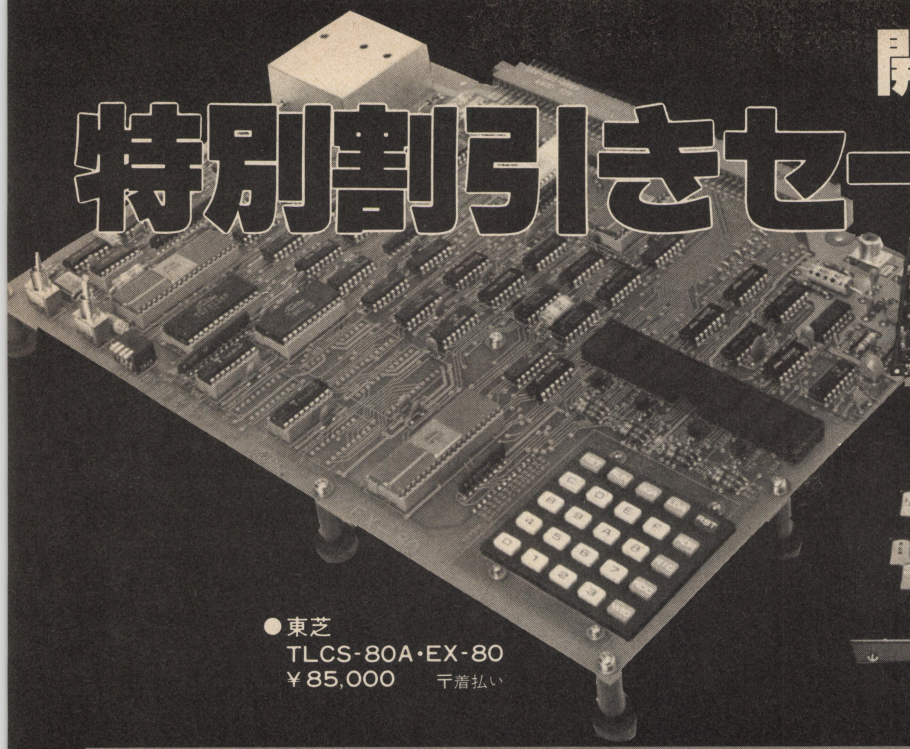
オフィスコンピュータ・マイクロコンピュータ・電子パーツ
業務無線・システム情報機器・研究開発製造

NASAマイコン

NASAコンピュータ事業部　甲府市塩部一丁目9-10
☎(0552)53-7373(代)

本社●甲府市丸の内一丁目9　19　NASA通信　☎(0552)37　7373代
TELEX 3382 132 NASAJ

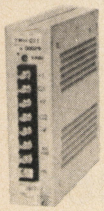
開店記念
特別割引きセール中!



●東芝
TLCS-80A・EX-80
¥85,000　〒着払い

●NEC　TK80BS
¥128,000 〒着払い
TK80.80E用 BASIC.KIT

TDK



●TRM020シリーズ
¥35,000 〒1,000

TRM021
+5V(5A)、+12V(0.3A)
−12V(0.3A)

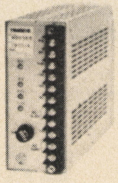
TRM022
+5V(5A)、+15V(0.3A)
−15V(0.3A)

TRM023
+5V(5A)、+12V(0.3A)
−5V(0.3A)

TRM024
+5V(5A)、+15V(0.3A)
−5V(0.3A)

TRM025
+5V(5A)、+12V(0.3A)
−9V(0.3A)

TDK



●TRM000シリーズ
¥49,000〒1,000

TRM−001
+5V(10A)、+12V(1A)
−12V(1A)

TRM−002
+5V(10A)、+15V(1A)
−15V(1A)

TRM−003
+5V(10A)、+12V(1A)
−5V(1A)

TRM−004
+5V(10A)、+15V(1A)
−5V(1A)

TRM−005
+5V(10A)、+12V(1A)
−9V(1A)

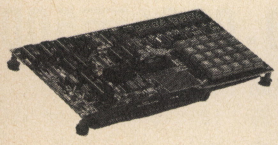
commodore

PET 2001

¥298,000 〒2,000

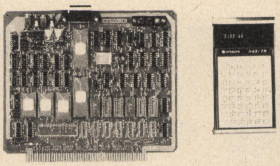
■仕様
▶メモリー
●RAM 8Kバイト内蔵
(32KB迄拡張可能／外部)
●ROM 14Kバイト
12K BASIC
1K オペレーティングシステム
1K 自己診断プログラム
▶ビデオディスプレイ
●白黒高解像度9インチCRT
●1000キャラクター(40キャラクター25行) 8・8トットマトリクス 白黒反転機能付
128標準ASCII英数字
128グラフィック文字
●自動スクローリング
フル・カーソル・モーション・コントロール 点滅カーソル
▶カセット
標準オーディオ用カセットテープ
記録方式：コモトール方式
▶キーボード
●73キー
64ASCII下段フルセット
64グラフィックキー ニューメリック及びファンクションキー
リック及びファンクションキー
フィールド反転キー スクリーンコントロール及び編集機能キー
クリヤー 画面イレース カーソルシフト 挿入 削除キー
▶演算
10桁 フローティング・デシマル
▶インターフェイス
I/O IEEE−488バス
パラレル・ユーザー・ポート
外部カセット インターフェイス・ポート メモリー増設バス
▶電源
AC50 60Hz 100V 1.3A
寸法：420・470・356㎜
重量：約20kg

●NEC　TK80E



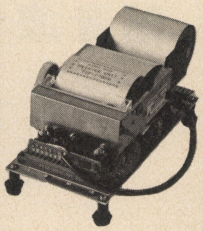
¥67,000　〒着払い

●日立H68/TR



¥99,500　〒着払い

●TSP7706A
放電プリンター
(インターフェース内蔵)



¥37,000
〒着払い

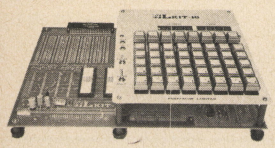
●NASAプログラム用
カセット テープ
(ROBIN C-60)　¥200
(NASA C-60)　¥300

●松久キーボード　¥70,000

エンコーダなし¥18,000

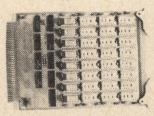
代理店募集
価格をご相談ください。

●パナファコムL-KIT16



●CPU 16ビット並列処理(MN1610)
●ROM MB8518 1kw(最大2kw)
●RAM MB8111 0.5kw(最大1kw)
●カセットインターフェース装備
●I/Oポート MN1630
標準電源¥17,000
¥98,000　〒着払い

●65Kバイト・メモリ・ボード



65Kバイトフル実装完成品	¥264,000
49Kバイト実装完成品	¥202,000
32Kバイト実装完成品	¥166,000
16Kバイト実装完成品	¥78,800

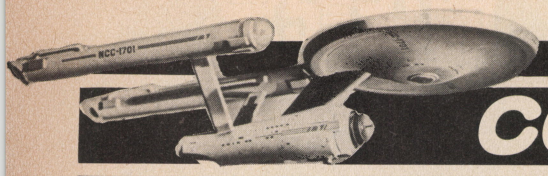
〒着払い

NASAのパーソナルコンピュータが誕生するのをお待ち下さい

オフィスコンピュータ・マイクロコンピュータ・電子パーツ
業務無線・システム情報機器・研究開発製造

NASAマイコン

NASAコンピュータ事業部
甲府市塩部一丁目9・10 ☎(0552)53-7373(代)
本社●甲府市丸の内一丁目9　19 NASA通信 ☎(0552)37　7373代
TELEX 3382 132 NASAJ



Lets' Play Micro Computer!

COMKIT8061 (RAM 4K実装)

¥128,000 (〒1,200)

他機種に類をみない豊富な周辺機器

ますます周辺が充実！

メモリボード

ADB-001
(12K ROM／RAM)
ADB-005
(4K RAM)
ADB-006
(16K RAM)

TVタヅラ

TVD-01／TVD-03

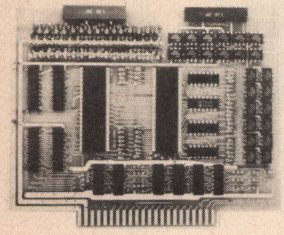
グラフィックディスプレイ

TVD-04

カラーモジュレータADB-024により簡単にカラーグラフィックを楽しめます。

放電プリンタ
EPR-32A
¥58,000

制御用に！



ADB-011

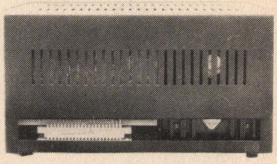
16／24ch I/Oボード

入力：16ch
出力：24chフォトカプラ

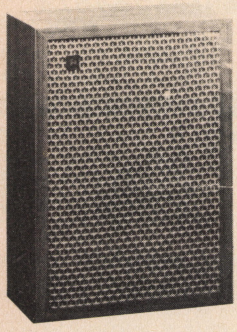
- ADB-011A ¥38,500(〒500)
- ADB-011B ¥43,500(〒500)

専用フラットケーブル付コネクタ¥1,000

EXPS 8061

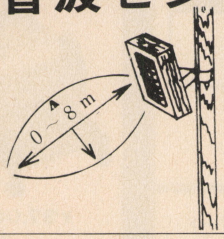


拡張システム ¥58,000(〒1,200)
N-BUGモニタ付
8スロットマザーボード電源付



家庭用防犯システムに各種実験用に…

超音波センサー ¥30,000(〒500)



○警戒範囲：0～8m
○電　源：12～15V(AC or DC)
○出　力：オン，オフ接点
(ノーマルクローズ)
○寸　法：105×70×25㎜ 600g
単体での使用も可能。
ブザーをつけて来客報
知器としても使用可。

開発中

- **数値演算ユニット** ソフトウェア付ボードで簡単に，使いこなせます
- **MT-2コントローラ** 2台迄のMT-2がコントロールできます。コントローラ用ソフト内蔵

●明日の技術を先取りする

㈱アドテックシステムサイエンス

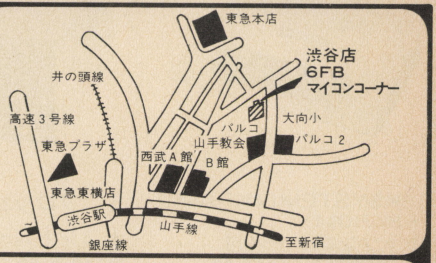
＊価格表を御請求下さい(無料)
〒220 横浜市西区平沼2-3-17
TEL 045(324)1290

【技術者募集
アルバイト可】

マイコン & チップのロビン電子

渋谷店オープン記念

1,000円以上お買上げのお客様に “買物バックプレゼント!!” その他



各社クレジットローン取扱い致します。
TC(東急ローン)、UC、DC、JCB、日本信販、ミリオン、住友カード、ダイナース、日立クレジット。

オリジナル マイコンセット

NEC	TK-80E＋2101×4	¥ 68,200
	〃 ＋NPR-3M10	¥ 77,100
	〃 ＋TK-80BS	¥189,000
	〃 ＋NPR-3M10＋2101×4	¥ 79,600
	〃 ＋TK-80BS＋2101×4	¥191,600
	〃 〃 〃 ＋2114×4	¥197,800
	〃 〃 〃 〃 ＋HMC1～3	¥230,800
	〃 〃 ＋HMC-1～3	¥222,300
	TK-80BS＋2114×4	¥131,700
	TK-80E＋TK-80BS＋2101×4＋HMC-1～3	¥224,200
	〃 〃 ＋2114×4	¥195,300
	TK-80＋5101×2	¥ 89,300
	〃 ＋NPR-3M10	¥ 97,900
	〃 〃 ＋5101×2	¥100,500
	〃 ＋TK-80BS＋HMC-1～3	¥242,700
	〃 〃 〃 ＋5101×2	¥245,200
	〃 〃 〃 〃 ＋＋2114×4	¥251,300
	TK-M20K	¥ 88,000
	TK-80	¥ 88,500
	TK-80E	¥ 67,000
	TK-80BS	¥128,000
	TK-80BS専用マザーボード	¥ 23,000
日立	H68/TR＋RS-0510	¥117,600
	〃 ＋2114×4	¥103,700
	〃 〃 ＋8T26×7	¥107,500
	〃 〃 〃 ＋6820	¥110,400
	〃 〃 〃 〃 ＋RS510	¥130,400
	H68/TR＋H68/TV	¥163,900
	〃 〃 ＋RS-0510	¥181,200
	〃 〃 〃 ＋2114×4	¥188,800
	〃 〃 〃 ＋2114＋8T26×7	¥192,500
	〃 〃 〃 〃 〃 ＋6820	¥195,200
	MB-6880＋K-12-2050G(システムになります)	¥237,800
	MB-6880	¥188,000
	H68/TR	¥ 99,500
	H68/TV	¥ 69,500
	K12-2050G	¥ 49,800
	MB-6880	¥188,000
	H68CC01-1	¥ 22,000
	SWL-0510	¥ 22,000
	HT9-505	¥ 17,500
東芝	EX-80＋NPR-3M10	¥ 94,500
	〃 〃 ＋2114×2	¥100,700
	EX-80BS	11月発売
	EX-80	¥ 85,000
富士通	LKIT-8＋RS-0510	¥103,600
	〃 〃 ＋8112×4(2112)	¥105,700
	〃	¥ 85,000
シャープ	SMB-80＋NPR-3M10	¥ 94,500
	〃 〃 ＋2708×2	¥100,200
	〃	¥ 85,000
	MZ-40K(マイコン入門専用)	¥ 24,800
パナファコム	LKIT-16＋8111×8	¥ 98,000
	〃 HMC1～3	¥130,900
	〃 〃 ＋8111×8	¥134,800
	LKIT-16用プリンターインターフェース	¥ 24,800
	〃 TVインターフェース	¥ 39,000
パナファコム	LKIT-16用カラグラフィック	¥ 29,000
	〃 マザーボード	¥ 11,800
	〃 カセットインターフェース	¥ 17,500
	〃 メモリーボード	¥ 42,000
	LKIT-16	¥ 96,000
ソード	M～110	¥199,000
	M～170＋カセット＋電源＋モニターテレビ(システムになります)	¥299,000
アドテック	COMKIT-8061	¥128,000
アップル	アップルII、16KRAM/8KROM	¥375,000
	〃 20KRAM/8KROM	¥390,000
シナテック	VIM-1	¥ 98,000
PET	2001(システムになります)	¥298,000

マイコン パワーサプライ

日章工業株式会社 販売代理店
エルコー株式会社(スイッチング) 販売代行店
K.K.データーシーパック(スイッチング) 販売代行店
TDK 販売代行店

日章	NPR-3M10 ＋5V3A－5V3A＋12V0.5A	¥12,500
	〃 3M20 〃 －12V0.5A＋12V0.5A	¥12,500
	〃 3M50 ＋5V5A－5V0.5A＋12V0.5A	¥12,500
エルコー	HMC-1 ＋5V10A＋12V1A－12V1A	¥39,000
	HMC-2 ＋5V10A＋15V1A－12V1A	¥39,000
	HMC-3 ＋5V10A＋12V1A－5V1A	¥39,000
	HMC-5 ＋5V10A＋12V1A－9V1A	¥39,000
	H30シリーズ 5V6A 12V2.5A 15V2A 24V1.3A	¥18,600
	H50 〃 5V10A 12V4.5A 15V3.7A 24V2.5A	¥22,500
	H100 〃 5V20A 12V8.5A 15V7A 24V4.5A	¥30,000
	H150 〃 5V30A 12V13A 15V10A 24V6.5A	¥38,500
データーシーパック	RS-0505 5V5A	¥18,000
	〃 1202 12V2A	¥18,000
	〃 2401 24V1A	¥18,000
	RM-0035 5V5A±12V0.4A	¥30,000
	〃 1035 5V5A±24V0.2A	¥30,000
	RS-0510 5V10A	¥21,800
	〃 1204 12V4A	¥21,800
	〃 2402 24V2A	¥21,800

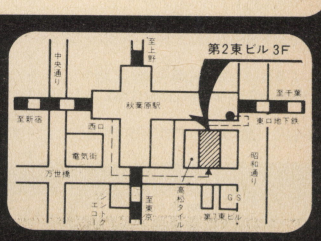
放電プリンター

日本ハムリンK.K. 関東地区代理店
シャープ 秋葉原地区代行店
BASF(ミニフロッパー) 秋葉原地区代行店

日本ハムリン	UA-801P (パラレルデーター仕様)	¥125,000
	UA-801S (シリアルデーター仕様)	¥145,000
	UA-801HS(高速シリアルデーター仕様)	¥155,000
	UA-820 (カラーグラフィック)	¥213,000
	専用放電紙	
シャープ	DC803PB(パラレルデーター仕様)	¥120,000
	DC803SB(シリアルデーター仕様)	¥150,000
	EK-1007 (専用放電紙)	¥
	DC4004A (メカ)	¥ 22,000
BASF	ミニフロッピーディスク駆動装置	¥130,000

◎ご注文は現金書留・為替にて，住所・氏名・品名・個数・郵便番号をはっきり書いてお願い致します。
●送料：5,000円以下→〒200/5,000円以上→〒300
◎多数お買い上げの方には，別途見積り致します。地方業者，ユーザー，メーカー大歓迎！

●当店はビル3階のため来店の時は第2あずまビル(10階建)と聞いて下さい。(東口及び地下鉄の方，駅より50mです。)
●官公庁，学校，放送局（所定の様式可），国庫金，県費払い他。
北海道大学，山形医大，東大宇宙研，大阪大学，鹿児島大学，NHK等全国へ納入致しております。



ロビン電子産業㈱ I/O係

秋葉原店 〒101東京都千代田区神田佐久間町1-14 第二東ビル306号室 ☎03-255-6027㈹ 営業時間/9:30～19:00 休日/日曜日・祭日
東急店 〒150東京都渋谷区宇田川町12-18東急ハンズ渋谷店6Fマイコンコーナー ☎03-464-4597 営業時間/10:00～20:00 休日/第2・3水曜日

apple][Disk][

12KSYSTEM(4KRAM
＋8KROM)
キャリングケース付
~~¥398,000~~

ミニフロッピーディスク
＋コントローラボード
¥210,000

PET2001 commodore

PET BASIC入門
基本から応用まで、豊富なプログラム例を網羅しています。PETを購入したいと思っている人もこの1冊で完璧な解答が得られます。

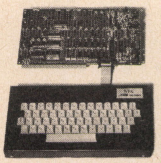
マニュアル付 ¥2,500〒300

~~¥298,000~~ (〒2,000)

ADO MICRO COMPUTER DISCOUNT SALE!!

NEC 〒1,000

TK80 ¥ 84,800
TK80E ¥ 63,000
TK80BS ¥122,000



LEVEL-II搭載で
さらに性能アップ

TK80E＋TK80BS ¥184,000

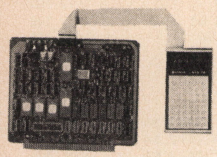
日立ベージックマスター 〒1,000

MB6880 ¥ 188,000

Monitor TV
K12-2050G
¥49,800
マイクロコンピュータ用
ディスプレイ、グリーン
表示で鮮明 2,000文字

日立トレーニングモジュール

H68TR ¥94,000
H68TV01 ¥69,500



〒1,000
アセンブラ
ベーシック
使用可能
ユニバーサル基板
H68WWC2-1
¥ 7,800
(H68/TV)

H68TR＋H68TV01 ¥161,000

μCOM KIT

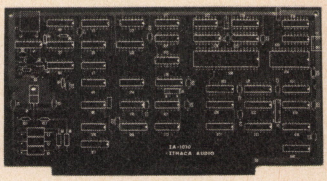
〒 500

LKIT-8(FACOM)	¥79,500
LKIT-16(PANAFACOM)	¥92,500
TLCS80AEX-80(TOSIBA)	¥82,000
SDK85(INTEL)	¥77,000
MK80E	¥50,000
MK80	¥52,000

S-100 BUS SERIES 〒200

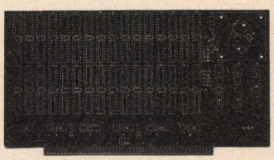
Z-80 CPU BOARD

On Board 2708
8080 コンパチブル
モニターROMなし
マニュアル付 Board ¥18,000
完全キット ¥39,000



32K RAM BOARD

2114×64 フル実装定格消費電流2.7A
ジャンパーにより上位32K、下位32Kに設定
マニュアル付 Board ¥12,000
RAMなし部品キット ¥22,000
8K RAM キット ¥ 45,000
16K RAM キット ¥ 67,500
32K RAM キット ¥113,000



32K/16K ROM BOARD

2716／2708使用
¥近日発売

Video RAM BOARD

スクローリング 32or 64×16 Line
グラフィックモード ¥近日発売

INTER FACE 3%引き

NEC	TKM20K(ROM RAM W/I/O BOARD)(TK80BS用拡張メモリボード)	¥88,000
PANA FACOM	LA-05KA(TV-IF)	¥39,000
	LA-05KAI(カラーオプション)	¥29,000
	LA-05 KA2(RFモジュール)	¥ 2,000
	LA-05 K-D(CMT-TTY-IF)	¥17,500
	LA-02 K-A(拡張メモリボード)	¥42,000
	LA-15 K-A(マザーボード)	¥11,800
	LA-05 K-B(PR-IF)	¥24,800
	EUY-10E-014L(放電プリンタ)	¥14,000
	EUH-IP740 プリンタIF	¥24,800
FACOM	MB-2504(ビデオカセットインターフェイス)	¥42,000

SWITCHING REGULATOR

ELCO	HMC-1 5V10A ±12V1A	¥39,000
	HMC-2 5V10A ±15V1A	¥39,000
	HMC-3 5V10A−5V＋12V1A	¥39,000
	HMC-5 5V10A−9V＋12V1A	¥39,000
	H-30 5V6A	¥18,600
	H-50 5V10A	¥22,500
	H-100 5V20A	¥30,000
TDK	TRM023 5V5A.12V0.3A −5V0.3A	¥35,000
SAN KEN	ICAS-3500 5V3A	¥11,800
	SSA05060 6A	¥17,500
	05100 10A	¥19,500
	05200 20A	¥32,000

SUNPEC 8000

8000-TK(TK-80用BASIC Systew Kit)	¥99,800
8000-04TK(TK-80用BASIC Systemlac)	¥26,000
8000-01(CRTディスプレイ)	¥37,000
8000-02(4KRAM BOARD)	¥39,800
8000-03(FSKカセットインターフェース)	¥ 6,800
8000-FAN(8000TK用強制空冷)	¥ 6,000
8000-POWER(5V4A,12V0.5A,−12V0.1A)	¥18,800
2376-BK (松久キーボード用エンコンダー基板)	¥ 900

KEY BOARD

〒 500

SWPT	KDD5Z(ASCIIコード)	¥19,800
	KDD5J(JISコード)	¥26,000
松久	MKENフルキーボード(ASCIIエンコーダ付)	¥34,000
	無接点フルキーボード(ASCIIエンコーダ付)	¥65,000
ELECTRONICS WARE HOUSE	ASCII KEY BOARD	¥36,000
KEY-75	松久タイプキートップ(ASCII配列、エンコーダなし)	¥ 9,500
KEY-65	JIS及びASCII配列キートップ文字シート付	¥ 7,500

μCOM CHIP

μPD780(Z80CPU)	¥4,800	μPD2102AL-4	¥ 330		
μPD8085	¥4,500	8ヶ¥2,540	32ヶ¥9,950		
AM9080A	¥2,000	μPD2101AL-4	¥ 500		
MC6800P	¥4,500	μPD5101E	¥ 1,200		
CDP1802	¥6,600	2111(M58722)	¥ 550		
SC/MP II	¥3,000	2112(M58723)	¥ 550		
MK3880(Z80CPU)	¥6,000	2114(M58724)	¥1,450	8ヶ¥11,500	
MK3881(Z80PIO)	¥3,200	4044(M58754)	¥ 2,200		
MK3882(Z80CTC)	¥3,800	4116(M58656)250ns	¥ 5,000		
8255	¥1,800	μPD416 200ns	¥ 4,000		
8251	¥2,700	2708	¥ 2,600		
8212	¥ 750	TMS2716 ±5V＋12V	450ns	¥9,800	
8216	¥ 450	i2716 +5V	450ns	¥20,000	

国立学校、官公庁関係
実績豊富！御用の節は
御連絡下さい。
学校関係担当坂田まで

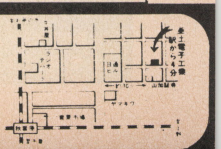
亜土電子工業

〒101 東京都千代田区外神田3丁目10番7号
第2北沢ビル1F ☎03-255-9515

通販部

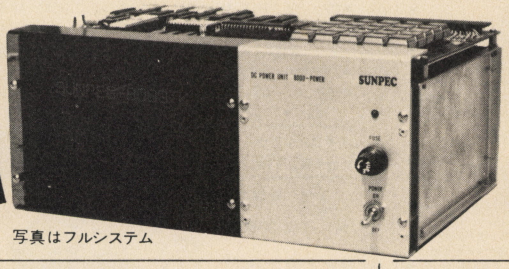
〒101 東京都千代田区外神田3丁目10番地7号1Oi係
第2北沢ビル1F ☎03-255-9515

送料は基本送料¥150に示されている送料の和となります。注文総額が5000円をこえる時には基本送料(¥150)は無料となります。送料は現金書留、郵便小為替で¥1,000以下は切手でも可。AM10:00～PM6:00迄（年中無休）
御問合せはTELまたは往復ハガキで御願いいたします。



本当に楽しめるマイコン SUNPEC

SUNPEC 8000 SERIES 好評発売中

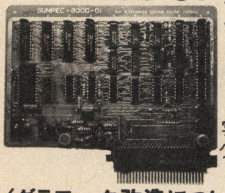


写真はフルシステム

■BASICシステムキット
MODEL **8000-TK**
¥99,800 (〒1000)
新インタープリンタ附属

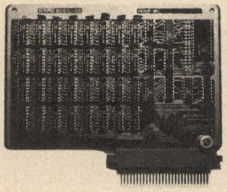
■システムラックキット
8000-04TK
¥26,000 (〒700)

■キャラクターディスプレー
8000-01
32桁 16行 512文字
VIDEO RAM方式
VHF／VIDEOout
¥37,000 (〒500)

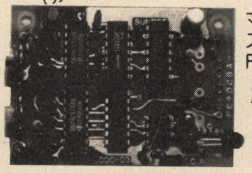

写真は
グラフィック改造機

〈グラフィック改造について〉
- 改造実費¥8,000 ●返送料¥450(郵券)
- 改造依頼先：サンエレクトロニクスデザインセンター GC係 〒483 江南市安良715 ☎05875-4-7111

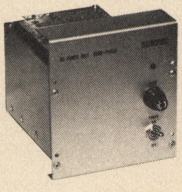
■4Kメモリーボード **8000-02**
(全ビットチェック済完成品)
4K×8Bit
フルアコード方式
¥39,800 (〒500)


プリント基板のみ
説明書付
8000-02B
¥9,000 (〒350)

■FSKカセットインターフェース
8000-03
1200ボーレート可能!!
(カセットよりの入力は2Vppにセットして下さい)


マーク2400Hz
スペース1200Hz
FSK方式
¥6,800 (〒350)

■8000-TK専用電源
8000-POWER



5V	4A
12V	0.5A
−12V	0.1A

¥18,800 (〒800)

■空冷ファンキット
8000-FAN ¥6,000 (〒500)

■松久MKキィーボード用
エンコーダー基板
2376-BK ¥800 (〒200)

ニュース特報
(8000-TKを更に拡張する！第一弾)
8000-05
近日発売

●お問合せ、お買求めは下記代理店で
〔旭川〕御幸電子〔山形〕エルタウン七番街〔東京〕亜土電子，コスモス秋葉原，〔横浜〕工人舎〔浜松〕ヘルツ電子工業〔名古屋〕カトー無線パーツ〔京都〕ヒエン堂〔大阪〕共立電子産業，二宮無線，上新電機〔神戸〕星電パーツ〔姫路〕星電パーツ〔山口〕エノモト電子〔広島〕第一産業〔北九州〕北九無線〔大分〕トキハデパート(オーディオ)〔熊本〕藤岡電気商会〔長崎〕浜電気商会〔福岡〕カホ無線〔鹿児島〕昭和堂〔愛媛〕小川ラジオ

SUNPEC 総発売元
サン・エレクトロニクス・デザインセンター
〒483 愛知県江南市安良715 ☎05875-4-7111

SUNPEC 製造元／通信販売部
株式会社 マイクロ・シー・エー技研
〒470 愛知県豊明市新田町子持松11-8 ☎0562-93-3118

NS・GI・モトローラ・intel・テキサス・MOSTEK・富士通・NEC

PET 2001

commodore

和文
マニュアル付
¥298,000 〒2,000

PETのカタログ及びソフト等の価格表をお送りします。「PET2001のカタログ送れ」と書いて、切手「PETユーザーズマニュアル」100円同封の上、お申し込み下さい。

＊＊あなたにもBASICが解ります＊＊
PET BASIC入門

基本から応用まで豊富なプログラム例を網羅しています
PETを購入したいと思っている人もこの1冊で完璧な解答が得られます ¥2,500〒300

＊＊PETの取扱説明書です＊＊
¥2,500〒500

apple II

安くなったAPPLE-IIでカラーグラフィックや16Kスタートレックを楽しんで下さい。

- 付属品一式付……各¥1,000

8K ROM／16K RAMシステム ¥375,000
8K ROM／20K RAMシステム ¥382,000
8K ROM／32K RAMシステム ¥410,000
8K ROM／36K RAMシステム ¥422,000
8K ROM／48K RAMシステム ¥450,000

DISK-II NEW!!…… ¥190,000〒1,000
ミニフロッピーディスクとコントローラーボードです。
116KBとDOSでAPPLE-IIは完璧です。

・専用ディスケット（Verbatim）5¼inch……¥2,000〒300

モトローラ マイコン用チップ

MC6802	CPU With Clock & RAM(新発売)データ付	¥ 8,500
MC6800P	8Bit CPU	¥ 6,800
MCM6810AP	128×8 スタチックRAM 450ns	¥ 1,500
MC6821P	8Bit×2ペリフェラルインターフェース	¥ 3,000
MCM6830L-8	1K×8 カスタムP-ROM Taco 550ns	¥ 4,500
MC6846P-1	ROM(2KB)I/O(8Bit Para)、TIMER	¥ 8,000
MCM6850P	非同期シリアルインターフェース（ACIA）	¥ 3,200
MC6854P	ADLC(Advanced Data Link Controller)	¥ 7,000
MCM6573AP	キャラゼネ・英、カナ、数、記、7×9Row Scan データ付	¥ 4,000
MC6860	0-600dpsデジタルモデム	¥ 5,500
MC6871A	クロックゼネレーター	¥ 7,500
MC6875	クロックゼネレーター	¥ 1,800
MC6880P	(8T26)バス・ドライバー	¥ 650
MC6885	(8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥ 750
MC6886P	(8T96P)アドレス・バッファ(Inverting)	¥ 750
MC6887	(8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥ 750
MC6840	Programmable Timer Module（データ付）	¥ 4,800
MC14099	8Bit Addressable Latches（データ付）	¥ 510
MC14599B	8Bit Addressable Latches（データ付）	¥ 680
MC14500B	1Bit C-MOSマイクロプロセッサー16命令(ICU)	¥ 1,500

NEC マイコン用チップ

μPD8080AF	8Bit 並列処理CPU	¥ 3,500
μPD8251C	ユニバーサルコミュニケーションインターフェス(USART)	¥ 2,700
μPD8255C-E	プログラマブル周辺インターフェース	¥ 2,400
μPD751D	4Bit 並列処理CPU	¥ 4,500
μPD5101E	プルデコード256×4Bitスタチック RAM 0.5KB(4ケ)¥5,000 1KB(8ケ)¥9,600	¥ 1,300
μPD2101AL-4	フルデコード1024Bitスタチック RAM 1KB(8ケ)¥ 3,280(@410) 8KB(64ケ)¥24,960(@390) 4KB(32ケ)¥12,800(@400)16KB(128ケ)¥48,640(@390)	¥ 650
μPD2111ALC-4	256×4Bitスタチック RAM 450ns	¥ 670
μPD416D	16K×1Bit ダイナミックRAM 300ns 16KB(8ケ) ¥34,400	¥ 4,500
μPD472D-01	キャラゼネ、カナ、英、数、記5×7Row Scanデータ付	¥ 6,500
μPD454D	256W×8Bit EEP-ROM	¥ 3,000
μPD473D-01	キャラゼネ・英、数、記 7×9Row Scan データ付	¥ 4,500
μPD473D-02	キャラゼネ・カナ、記 7×9Row Scan データ付	¥ 4,500
μPB8212	8Bit I/Oポート	¥ 700
μPB8216	4Bit 双方向バス・ドライバー（Non Inv）	¥ 900
μPB8224	クロックゼネレーター	¥ 1,200
μPB8226	4Bit 双方向バス・ドライバー（INV）	¥ 900
μPB8228	システムコントローラー	¥ 1,900
μPD758C	プリンターコントローラー I/O PRC	¥ 3,000

⊙ローンOK！〒200にて、詳しい資料をお送り致します。

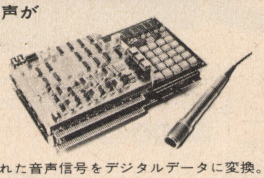
新発売 SN76477……¥1,400〒100
コンプレックスサウンドジェネレーター
音による新しいシステムの可能性を開きます。
マニュアル（30頁・和文）……¥800〒200

ADBシリーズボードがどれでも接続できる
拡張性抜群のホームコンピューター
新登場 アドテックCOMKIT8061
¥ 128,000 〒1,000

- CPU；SC/MPII 4MHzクロック ●BASIC ROM；4K BASIC
- RAM；実装1Kバイト（最大8K） ●入力；61キーボードASCII配列
- 出力；家庭用TV ●外部記憶；オーディオカセットI.F. 標準装備
- 拡張性；バッファ付の拡張端子あり、DMAコントロール
- 電源；AC100V15W、5V3A、±12V0.2A ●外形寸法；340×320×105 ●TVD及びADBシリーズの各種ボードも販売しています。

ボイス・カプラー
BS＊CARDシリーズ “きくべえ”

新発売 あなたの声が TK-80BSを コントロール!!



¥68,000 〒1,000

- マイクから送りこまれた音声信号をデジタルデータに変換。
- 基板は直接TK-80のRAMソケットにプラグインされるようデザインされています。
- 2個のリレー出力を持っており認識結果をそのまま取り出せますから、他の機器をあなたの声でダイレクトにコントロールする事ができます。TVディスプレイも可能です。
- 製造元 バックスエレクトロニカ（株）
- 当社は関西地区の総代理店です。業者卸し致します。
- 店頭にてデモンストレーション中!!

新製品 TK-80E／BS用拡張
ROM-RAM Board with I/O
¥88,000 〒1,000
・専用マザーボード……¥2,800〒300
・100Pコネクター……¥ 800〒200
NEC TK-80E……¥67,000〒共
TK-80の廉価版、カセットインターフェースキットをサービス中!!
NEC TK-80BS……¥128,000〒共

東芝8ビットマイコンキット
EX-80……¥85,000 〒共

16Bitマイクロコンピュータ
パナファコム LKIT 16 ……¥98,000 〒共

intel SDK-85
System Design Kit……¥81,000 〒共
ファコム LKIT 8……¥85,000 〒共
テレコ用インターフェース・キット サービス中!!

モトローラ
MEK6800D2-A …¥79,000 〒共

日立マイクロコンピュータシステム
H68/TR ……¥99,500 〒共

データプロ Chibicom シリーズ
チビコンはカタログ、もしくはデータープロの広告をご覧になってご注文ください。 カタログ〒100
チビコン総合マニュアル……¥2,000 〒共

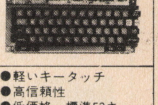
《日立テレビインターフェースモジュール》
H68/TV-01……¥69,500 〒500

新発売 SWTP サウスウェストキーボード（アルプス製完成品）

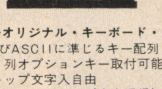
KBD-5Z（8ビットASC11コード）……¥19,800
- AY5-2376使用、正論理、偶数パリティー
- ストローブは正・負切換可、リピート機能付
- Nキーロックアウト、2キーロールオーバー方式
- +5V・50mA、−12V・20mA

KBD-5J（JISコード・AY-5-3600使用）……¥26,000
- パリティは偶数・奇数切換可、正論理
- ストローブは正・負切換可、リピート機能付
- 英記号、英数、カナ記号、カナの4段シフト
- Nキーロックアウト、2キーロールオーバー方式
- +5V・300mA、−12V・20mA

写真はKBD-5Jですが、形状はKBD-5Zも同じです。



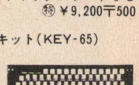
《ASC11キーボード・KEY75》



新発売
- 軽いキータッチ
- 高信頼性
- 低価格、標準53キー
- エンコーダー及びキーマトリックスボードなし

特¥9,200〒500

共立電子オリジナル・キーボード・キット（KEY-65）
- JIS及びASCIIに準じるキー配列
- 上段1列オプションキー取付可能
- キートップ文字入自由
- 長寿命キースイッチ（東海通信）
- キートップ用文字シート付
- エンコーダ無し



超特価¥7,500 〒500
※エンコーダLSI(AY-3-2376)付キット……¥11,400〒500

■SC/MP-IIの優れた特徴
- 単一電源(5Vのみ)
- DMA／マルチ・プロセス化が容易
- 双方向性トライ・ステート・データ・バス(TTLコンパチ)
- ユーザ用フラッグ／センス
- オンチップ・タイミング・ゼネレーター
- 多種アドレッシング PC修飾 PTR1～3修飾 自動修飾
- 低消費電力 ●低価格

※SC/MP-IIについては、トランジスタ技術誌77年10月号より連載記事をごらん下さい。

SC／MP-II (ISP-8A／600)……(データ付) ¥ 4,500
SC／MP・NIBL(TINY-BASIC) 1SP-8F/352(マニュアル付)¥35,000
MM2316A×2chips, 2048×8Bit P-ROM 450ns

INS8080AD（インテル8080Aコンパチ）CPU……特¥3,850
- DM81LS95 Non Inverting……¥ 450
- DM81LS97 Non Inverting……¥ 450
- DM8095 (8T95) Non Inverting……¥ 500
- DM8096 (8T96) Inverting……¥ 500
- DM8097 (8T97) Non Inverting……¥ 350
- DM8098 (8T98) Inverting……¥ 370

MM1702A 256×8Bit E-P ROM 1.0μs……特¥2,300
SC/MP-II「トランジスタ技術」連載・半導体キット……¥9,000

各社マイコン用チップ

364D01	NEC	JISキーボード用エンコーダー（取説・データ付）	¥6,800
2513CGR-001(GI)		キャラゼネ、英、数、記 5×7 Row、データ付	¥3,800
2513N/CM4800(シグネチックス)		カナ、記 5×7 Row、データ付	¥4,800
MK2302P(MOSTEK)		キャラゼネ、英、数、記、5×7コラムデータ付	¥5,000
3257A(F・C)		キャラゼネ、英、数、記 5×7 コラム データ付	¥3,600
TMS-6011 (テキサス)		UART、電源+5V、−12V	¥2,500
IM6402C-PL (インターシル)		C-MOS、UART 200Kボー Max、電源+5V単一、(WD1602Aコンパチブル)	¥2,300
AY-5-2376 (GI)		キーボードエンコーダー 2Key rollover、88Key 3Modes (データ付)	¥3,900
HM472114P-4	日立	1024×4Bit Static RAM 450ns …… 2KB(4ケ) ¥ 6,800 4KB(8ケ) ¥13,360 8KB(16ケ) ¥26,400	¥ 1,800
HM4716A-3	日立	16K×1Bit Dynamic RAM200ns	¥ 4,500
HM6810A	日立	128×8Bit Static RAM450ns	¥ 1,600
HD46800	日立	8Bit MPC	¥ 5,800
HD46505	日立	CRTコントローラ（データ付）	¥11,500
M58724S	三菱	1024×4Bit Static RAM450ns (インテル2114コンパチ) 2KB(4ケ) 4KB(8ケ) 8KB(16ケ)	¥ 1,800 @ 1,700 @ 1,670 @ 1,650
M58732S(2708)	三菱	1024×8Bit E-PROM	¥ 2,800

価格につづく〒～～は送料を意味します。但し特に送料指定のない商品は合計金額3,000円以上送料無料です。3,000円以下は送料150円加算して下さい。速達ご希望の方は〒150円。書留ご希望の方は〒250円それぞれ加算して下さい。総額2,000円未満は切手可。

■ご注文は住所・氏名・商品名をハッキリ書いて商品価格＋送料の合計金額を「現金書留」「定額小為替」「郵便為替」もしくは「郵便振替」（口座番号：大阪312711）にてお申し込み下さい。 ※（デンワがあればデンワ番号も書いて下さい。便利です。）

シリコンハウス
共立電子産業(株)I/O係
〒556 大阪市浪速区日本橋筋5-3-15 ☎06(631)5963

「トランジスタ技術」誌の当社広告もご参照下さい。

営業時間 AM10:00～PM7:00 定休日 毎週水曜日

新時代のホームコンピュータ
M200シリーズの下位機種
M100シリーズ!!

M100シリーズは あなたのパーソナルコンピューター

白黒TV+オーディオカセット装置付
フルオプション¥299,000
本　体¥199,000

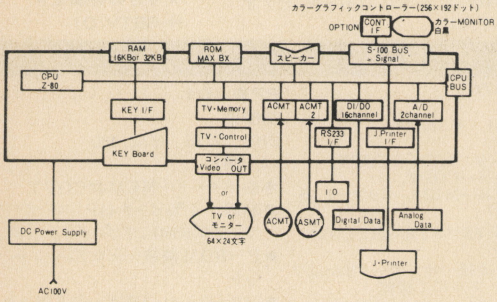
■M100シリーズの概要

M100は簡易なBASIC言語を使用し、表示CRTとの対話によってシステムの全てを動作させることが出来ます。M100は米国の標準インターフェースS100バス装備した拡張性に富むシステムです。もちろん他のホームコンピュータとの電話による通信はもとより、ちょっとした身のまわりの電器製品、機械の制御、日常的なメモの記憶や、その印字、ゲーム等にご使用になれます。

M100は64桁、24行の表示面をもつモニタ・テレビと対話しながら、まわりの温度、湿度、圧力等のアナログデータを取込み、計算し、各8本のON、OFF接点を制御するといった万能システムです。メモリーは標準で16Kバイトを内装し、さらに32Kバイトまで内部で拡張できます。ROMも4Kバイトまで、ユーザーサイドにて御使用頂けます。

システムは4KのO.S.(オペレーティングシステム)と、BASICにより操作されます。これらのシステムプログラムは4KROMにてO.S.が、またオーディオカセットテープにて12K BASICが供給されます。

M100では特にお客様の使い易さを考えて、高速(1200ボー)のオーディオカセット入力機構を採用しております。M100シリーズに用意された豊富な入出力機能と使い易いBASIC I/O命令は、マイコンを使うよろこびをあなたに与えてくれるでしょう。



■M100シリーズの構成 Z-80 12K BASIC

＊グラフィック機能付もあります。

M100シリーズ	M110	M170	M120	M180		M110	M170	M120	M180
メモリ容量(バイト) A 16K B 32K	A	A	A	A	音楽用2オクターブスピーカ(外部端子付)	○	○	○	○
64×24文字 モニタテレビコントローラ	○	○	○	○	英数字フルキーボード及びBASIC キー(32種疑似グラフィック文字ゼネレータ付)(英小文字付)	○	○		
白黒モニタテレビ・12inch (グリーン文字)		○		○					
オーディオ・カセット・コントローラ (300/1200ボー)	2 ch	2 ch	2 ch	2 ch	英数カナフルキーボード及びBASIC キー(32種疑似グラフィック文字ゼネレータ付)(カナ小文字付)			○	○
オーディオ・カセット装置 (リモート付)		1台		1台	セントロニクスプリンターインターフェース	○	○	○	○
アナログ信号変換器(8bit ADC) (ジョイスティックキー付)	2 ch	2 ch	2 ch	2 ch	通信用インターフェース(RS232C)	○	○	○	○
ディジタルクロック	○	○	○	○	S 100バスインターフェース	○	○	○	○
電源5V 4A, ±12V 0.5A		○		○	カラーグラフィックコントローラ及びカラーモニター(カラー128×120・白黒512×240)	オプション	オプション	オプション	オプション
ディジタル入出力線 各8本 (リレードライバー、フォトカプラ付)	○	○	○	○	価　格(万円)	19.9	29.9	20.9	30.9

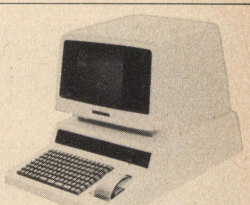
●ただいま予約受付中、電話でもOK!!
予約金¥20,000

※近日入荷予定
■80桁プリンター(RS232Cのインターフェイス付)……¥250,000
■カラーグラフィックコントローラ……¥未　定

M200シリーズ好評発売中!!
ソフトも豊富になりました

(●ガソリンスタンド　●タクシー会社用
●会計事務所　●病院　●在庫管理、他)

デモンストレーション中!!
¥1,390,000



⊙サンシンショッピングローンが使えます。
お支払い方法(ローン、リース、買取とご自由にお選び下さい。)

●マイコンのカタログ請求は社名と機種名を指定して〒200を添えてお申し込み下さい。

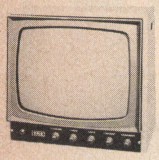
SORD(ソード) サンシンショップ
㈱三真電機

SHOP
〒101 東京都千代田区外神田1－10－11
東京ラジオデパート地下 ☎03(253)6666(代)
本　社
〒101 東京都千代田区外神田3－2－16
加藤ビル3階　☎03(253)2621(代)

⊙社員(フレッシュマン)募集、<18才～25才>経験不問、お問い合わせは本社迄!!

各社マイクロコンピューターキットの秋葉原ショップ東映

CRT ディスプレイ



さらに充実！ TMCモニターテレビ

- VIDEO AMP 10MHz
- 水平解像度 800本以上
- インピーダンス 75Ω（切換Hi）
- RF不要

TMC－12AS ￥54,700
TMC－9F ￥42,500

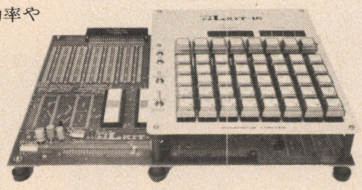
TMC－9型/26VA，5.5kg
TMC－12型/46VA，10kg
共にAC100V/117V/240V可能

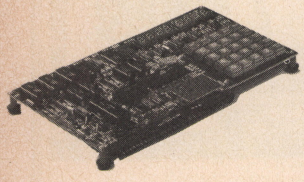
マイコンキット

L Kit-16 ￥98,000

★本体お買上のお客に電源サービス中★

- アセンブラ言語が使えます。
- 16ビットのCPU使用（メモリ効率や演算スピードが優れている）
- カラーグラフィックが使えます
- BASICが使えます





TK－80E ￥67,000

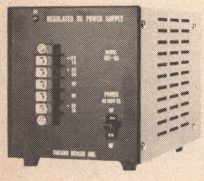
- CPU…8080AFCC（8ビット）
- ROM…MPD464D（0.75Kバイト）
- RAM…2101（0.5Kバイト）
- 信号…データバス(8)TTL入力/出力 アドレスバス(16)MOS出力（レベルはTTL）、1/0端子(24)8ビット×3ポート
- 電源…±5V1.1A ±12V0.15A以下

★LKIT－8	富士通	￥85,000	〒サービス
★LKIT－16	パナファコム	￥98,000	〒サービス
★MKE－6800D Ⅱ	モトローラ	￥79,000	〒サービス

マイコン用パワーサプライ 超低価格 万能型

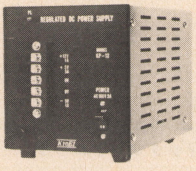
KP－16 ￥21,000

- 5V 5A
- 12V 1A
- －5V 1A



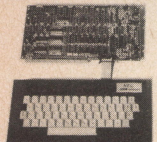
KP－12 ￥12,500

- 5V 2A
- 12V 0.5A
- －5V 0.5A
- －9V 2mA



〔SWL－0510 5V 10A ￥25,000〕

NEC μCOM Basic Station TK-80BS

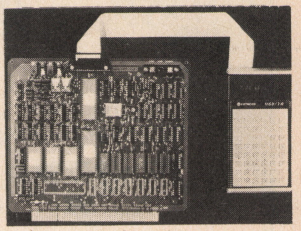


- 構成その一例、キーボード、ベーシックステーション、ボード、マザーボード、ユーザースマニュアル付
- バスTK80バス、マザーボードで拡張性がある
- メモリRAM 7Kバイト、ROM12Kバイト 標準実装RAM 5Kバイト、ROM8Kバイト（モニター4K BASIC4K実装）

￥128,000（電源別売）

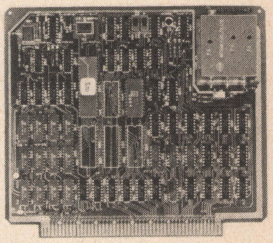
日立マイクロコンピュータ H68/TR

H68/TR ￥99,500



- MPU…HD46800
- ROM…4KBマスクROM（モニタ/アセンブラ）
- RAM…128Bシステムワークエリア3 3KBユーザエリア（2KBはオプション）
- 入 力…0～9，A～Z、特殊記号用キー
- 出 力…14桁7セグメントけい光表示管
- パラレルI/O…8ビット2チャンネル（オプション）
- シリアルI/Oオーディオテープレコーダ300ボーFM（カンサスシィテスタンダード）自動スタート/ストップ付
- クロック…921.6kHz
- ハードタイマ…0.8msec固定割込み
- 電 源…5V±5%、2Amax

日立TVインターフェースモジュール



- 表示モード…文字表示、グラフィック表示
- 文字数…32字×16行／64字×16行
- 文字種類…標準64種、英数字、記号
- 図形画素…32種（オプション） 提供） 234種（サブルーチンによって
- 文字・図形サイズ…文字5×7ドット／図形8×12ドット
- ドット数…128×96ドット
- カーソル機能…あり（ソフトによるブリンク可能）
- スクロール機能…あり
- ブリンキング…あり

ページング…最大4ページ、ページ境界はソフトにより任意設定可能

- 白黒反転…ソフトによる
- 表示行数の変更…1～16行をソフトにより任意設定可能
- 出力…VHF（1、2CH75Ω不平衡）ビデオ（75Ω不平衡）

★今月の特価品★
H-68TV/01

P－ROM ライターモジュール

MULTI-87A
8080系
2708、2704 ￥32,000
〈仕様〉

- 動作モード…MEN→COPY、MASTER→COPY、MASTER→MEM、ベリファイ、消去チェック
- 制御…N-88バス、8080にてプログラム制御
- P-ROM接続…オンボードまたはフラットケーブルにて接続
- ソフトウェア…リストにて提供、256バイト
- サイズ…130×165㎜

PPW－01
6800系
2708、2716 ￥32,000
〈仕様〉

- 動作モード…MEM⇄COPY
- 制御…4㎜ピッチ44P（ユーザー・プログラマブル）6800にてプログラム制御
- P－ROM接続…ゼロプレッシャー・ソケット
- ソフトウァア…MEK－DⅡ用カセット及びリスト付、160バイト
- サイズ…115×155㎜（KELサイズ）

テレビディスプレイ・メモリーボード

TV-ディスプレイ

- L Kit-8用富士通MB2504……￥42,000
- L Kit-16用パナファコムLA05K……￥39,000
- アドテック製（各メーカー接続可）TV-02A……￥32,000

メモリーボード

- パックス製（65Kバイト）PM-05……￥78,000
- L Kit－8用（4Kメモリボード）KEMB-001……￥26,500
- 富士通製（8Kダイナミック）MB-2303……￥69,000

キーボード（エンコーダ付）

- KBD-5J（JIS-ASCⅡ）……￥26,000
- KBD-5Z（ASCⅡ）……￥19,800

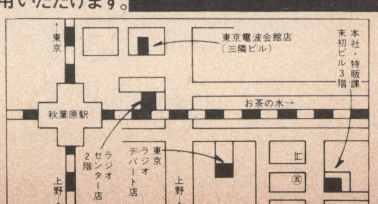
＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊その他、各種取揃えています。＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊

地方の方は便利な通・販を御利用下さい。ショッピング・クレジットも御利用いただけます。

カタログ請求は誌名ご記入の上（切手300円同封）ご請求下さい。

TOEI 東映無線株式会社

本 社 特販・通販課 東京都千代田区外神田1－5－8 末初ビル ☎03(253) 9896(代表) 〒101
第1事業部 第1営業所 東京都千代田区外神田1－14－2 ラジオセンター ☎03(253)0987 (251)2763 〒101
〃 第2営業所 東京都千代田区外神田1－10－11 ラジオデパート ☎03(251) 1014～5 〒101
〃 第3営業所 東京都千代田区外神田1－15－6 東京電波会館 ☎03(258) 5741(代表) 〒101



小沼 マイコン ショップ 小沼 マイコン

マイコンのシステムアップをしよう!

NEC TK-80BS

¥128,000〒1,300(電源別売)

※構成 ●キーボード ●ベーシックステーションボード ●マザーボード ●100ピンコネクタ ●ユーザースマニュアル(電源別売) ※文字の種類 JIS標準英字、数字、記号、カナ、特殊記号→128種 ASCII標準英字、数字、記号→64種 小文字の英字、小文字のギリシャ文字、記号→64種 グラフィック記号→128種 漢字→26種 ※キーボード JIS標準配列の55キー、特殊キー、ノーマル英数字モード、英記号、カナ記号モードにはシフトキー機能で切り換えるので操作がやり易くなっています。※カセットテープインターフェイス 記録方式:カンサスシティスタンダード(300ボー)テープスピードの変動に強く、信頼性のある回路を採用しています。※BASIC ●配列と機械語プログラムとの組み合わせに便利なCALL PEEK、POKE機能。

NEC TK-80E…¥67,000〒1,000
エコノミータイプ 電源別売
NEC TK-80……¥88,500〒1,000
オプション μPD5101CE…¥2,000

NECμCOM

μPD751D	4Bit CPU	¥5,000
μPD8080AFC	8Bit CPU	¥3,500
μPD454D	256×8 P-ROM	¥3,000
μPD412C	256×4 RAM	¥2,000
μPD2102AL-4	1024×1 RAM	¥ 450
μPD5101CE	256×4 RAM	¥2,000
μPD2101C	256×4 RAM	¥ 700
μPD752C	4Bit I/Oポート	¥1,200
μPD757C	KB/表示コントローラ	¥3,700
μPD758C	プリンタコントローラ	¥3,300
μPB8212D	8Bit I/Oポート	¥1,300
μPB8216	4Bit 双方向バスドライバ	¥1,200
μPB8214	インタラプタコントローラ	¥3,000
μPB8224	2相クロックジェネレータドライバー	¥1,500
μPB8228	システムコントローラ	¥2,800
μPD472D	5120Bit(1024W×5Bit) Read Only Memory	¥6,000
μPD473D-01	Rowontput Character Generator	¥8,000
μPD473D-02	〃	¥8,000
μPD474D-01	Column Output Charater Generator	¥8,000
μPD474D-02	〃	¥8,000
μPD8255		¥2,500

■キーボード

KBR-014	フルキーボード	¥55,000〒2,000
KBR-015	テンキー付フルキーボード	¥61,500〒2,500
KBR-112A	アスキーコード	¥71,500〒2,000
ORBIT F8A		¥12,800〒1,000
KBD-5J	(カナ付)	¥26,000〒1,000
KBD-5Z	(アスキー)	¥19,800〒1,000

■TK-80用

4K ROMボード	¥18,000〒1,000
4K RAMボード	¥18,000〒1,000
マザーボード	¥ 5,500〒 500
CRT完成品	¥39,800〒1,000
TVインタフエイス完成品	¥22,500〒1,000

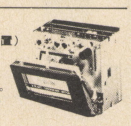
IC-0002……¥45,000
カラーインターフェイス64×64 8色、TK-80BS用

PR-40Z……¥99,800〒2,500
ドットインパクト・プリンタキット
マイリーダーHR-100 ¥19,800〒1,000
マイコン入力用紙テープリーダー完成品

Logitec_k-101
(CRTディスプレイ装置)

●高分解能9"CRT ●緑色蛍光体による見やすいキャラクタ ●入力信号ビデオ信号 ●電源内蔵によりAC100Vラインより使用 ●64文字×16行(1024文字)
¥59,800〒3,000

TEAC MT-2 ¥95,000
(カセット式デジタル磁気テープ記憶装置)

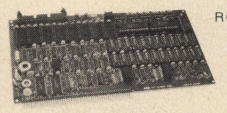


テープ動作制御機能、データ書きこみ読み出し機能、ステータス情報管理機能、入出力信号制御機能を装備しました。I/Oの処理が簡単になります。マイコン・ミニコンのBUS・LINEに直結可能です。

●MT-2用電源 ……¥10,000〒1,000

TK-M20K

TK-80/80E、80BS用拡張ボード



RAM:12288バイト(μPD2114×24)実装
ROM:8192バイト(μPD458×8用ソケットのみ実装)
¥88,000

パナファコム LKIT-16

マニュアル付 **¥98,000**〒1,000
オプション MB8111……¥800

富士通 LKIT-8

完成品 **¥85,000**〒1,000

MB2504……ビデオRAM……	¥42,000〒1,000
4K RAMボード……	¥12,000〒1,000
オプション MB8112……	¥800

■LKIT-8用

●4K RAMボード(周辺パーツ付)	¥18,000〒1,000
●小型ラック……	¥19,500〒1,000
●マザーボード……	¥ 6,000〒1,000
●8K メモリボード……	¥68,800〒1,000

■LKIT-16用

●拡張メモリボード……	¥42,000〒1,000
●TVインターフェース……	¥39,000〒1,000
●カラーグラフィック……	¥29,000〒1,000
●プリンタインターフェース……	¥24,800〒1,000
●カセット・テレタイプインターフェイス	¥17,500〒 800
●マザーボード……	¥11,800〒 800

富士通LSI

MB8861N	MPU 8Bit	¥7,200
MB7057	256×4Bit ROM	¥1,270
MB8518HC	1024×8Bit ROM	¥7,000
MB8513	256×8Bit ROM	¥3,300
MB8101M	256×4Bit RAM	¥ 900
MB8111M	256×4Bit RAM	¥ 800
MB8102M	1024×1Bit RAM	¥ 850
MB8107N	4096×1Bit RAM	¥2,700
MB8862NC	8Bitパラレル I/Oポート	¥3,000
MB8863NC	シリアル I/Oポート	¥4,000
MB8867C	Clock Generator	¥3,300
MB8868C	Transmitter Receiver	¥3,750
MB427P	Clock Driver	¥ 950
MB471	Input/Output Port	¥1,200
MB8116		¥5,500

日立 H68/TR ¥99,500〒1,000
(μCOM トレーニングモジュール)

H68TV01	TVインターフェースモジュール	¥69,500〒1,000
オプション HM472114		¥2,500
H68CC01-1	カードケージ	¥22,000〒900
H68WW02-1	万能ユニバーサル基板	¥ 7,800〒550

K12-2050G……¥49,800〒3,000
(キャラクタディスプレイ)

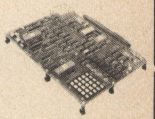
H-68TM04(16Kボード、4K付)…¥45,000

日立μCOM HMCS6800

HD46800CPU	¥5,800
HD46850ACIA	¥3,500
HD46820PIA	¥3,200
HD268T26P	¥ 700
HN46830A 1024×8 ROM	¥4,940
HN351702A 256×8 ROM	¥4,000
HM46810A 128×8 RAM	¥1,600
HM4716A-3	¥5,000

EP-ROMライターボード(マニアル付)
……¥32,000〒1,000
NPE-41 消去器……¥20,000〒1,000
16Kメモリボード 周辺IC付4K実装
……¥39,500〒 500

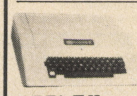
テレビ・オーディオカセットがすぐに使える
東芝8ビットμCOMキット
TLCS-80A・EX-80
TVインターフェース オーディオカセットが内蔵。
¥85,000〒1,000



★家庭用テレビとの接続
●家庭用の白黒又は、カラーTVに接続可 ●キャラクタ表示と、TVゲームも可能な切替スイッチ付 ●テレビ音声を使って、テンキー入力時の確認できる。
★オーディオカセットとの接続
●カンサスシティスタンダード ●プログラムデータの書込・読出用として最適 ●転送速度300BPI/秒 ●FM変調方式

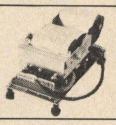
PROLINE-200……¥128,000
MT-2、インターフェイス、ケース付、電源付完全キット、8080、6800用ソフト付

K-201……¥159,000
MT-2の完成品(MT-2と電源を一体化したカセットメモリでLSI、インターフェイスを内蔵)ソフト付。



APPLE II
(16KRAM付)
¥375,000

PET-2001
¥298,000



放電プリンターユニット
TSP-7706B ¥37,000
●電源サービス〒1,000
接続可能機種
(TK-80 H68/TR LKIT-16)
(MEK6800D II LKIT-8 その他…)

シャープ マイコンキット
MZ-40K……¥24,800〒1,000
時計・タイマー・電話の料金表示・自動演奏・各種ゲーム・キーボード演奏
※別売 センサーキット…… ¥2,950
SMB-80T…… ¥ 85,000

●CMT-IC006	¥ 6,500〒 350
●NECTMP712Aモニタ	¥72,000〒4,000
●TVD-02	¥37,000〒 500
●16KRAMボードのみ(2114使用)	¥14,500
●65Kボード 16K付	¥78,000

MEK6800D II-B 完成品

¥93,000〒1,000
●電源ケース付 ●和文英文マニアル付

モトローラ C-MOS

MC		MC		MC	
14001	¥ 90	14021	¥ 420	14044	¥ 380
14002	90	14022	500	14046	600
14006	510	14023	100	14049	170
14007	90	14024	400	14050	170
14008	500	14025	100	14069	90
14011	90	14027	210	14072	100
14012	90	14028	400	14081	100
14013	180	14032	550	14433	3,500
14014	450	14034	1,450	14510	650
14015	400	14035	450	14511	650
14016	190	14038	580	14512	450
14017	450	14040	500	14528	380
14020	500	14042	380	14585	550
		14043	380		

★各社マニュアル取揃えて有ります。
★各種周辺機器・半導体在庫豊富
★資料請求は送料300円(切手可)
同封の上、お願い致します。

■ご注文は現金書留又は、郵便為替でお願いします。送料は5千円未満は〒200、5千円以上は〒300と定め、送料が多い場合は返金します。(送料は切手も可)

■官公庁、学校関係は所定の様式及び支払い手続きで全品種の注文を、お受け致します。

株式会社 **小沼電気商会**
〒101 東京都千代田区外神田1-15-16 秋葉原ラジオ会館内
6F店マイコン部門 ☎03(251)2311
1F店 オーディオ音響・マイコン部門
☎03(251)3992代

PROM マイコンショップ 大歓迎

信越電機商会は㈲秋月電子通商として、新たな出発を致します。御期待下さい。

6502使用8ビットマイコンセット

SY6502(8ビットCPU)＋SY6530-004(PIM)
1KバイトRAM(2114×2)実装、TTLコントロール/I/O実装。ガラスエポキシ基板付
完全キット¥28,000 マニュアル、データ付
専用プリント基板のみ ¥9,000
マニュアル、データ付

SDコンピュータセールス(USA)製 32K/64Kバイト大容量RAMボードキット

- 両面スルーホール、レジン処理、レジスト仕様のガラスエポキシ基板(S-100バス基板)使用(RAM部分及び全てのICにICソケット使用)
- ダイナミックRAM MK4116(16K×1)又は、MK4115(8K×1)使用。
- 最大32個まで実装できる。MK4116(64Kバイト) MK4115(32Kバイト)
- S-100バス用に設計されています。(電源+18V0.4A、−18V0.1A、+8V0.5A)
- Z-80、i8080A、i8085用に設計されています。(TK-80にも最適)
- リフレッシュ回路、各種インターフェース回路内蔵(スタティックメモリとして置き換えて使えます。)
- デレイライン内蔵(RAMのタイミング/ドライブが楽で、極めて安定)(アップルIIのリフレッシュに比べて100倍以上安定)
- 16K RAMの上位、又は下位のセル(8K分)のみ動作させることが出来るので高速化及び低信頼16K RAMの使用もOK。

使用RAM条件〔アクセス500nsec、サイクルタイム375nsec〕 16K→64Kバイト
(8K→32Kバイト)まで実装可。又は16K RAMの上位又は下位(8K分)使用×32個。

キット価格 ¥56,200
各種データ＆マニュアル付(英文)
和文データは11月中旬より予定。

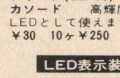
バーンディICソケット

8・14P	1ヶ¥50	10ヶ¥400
16P	¥60	¥500
18P	¥70	¥600
22P	¥80	¥700
24P	¥90	
28P	¥90	
40P	¥120	

超音波マイクロフォン

大型(26kHz用) ¥300
小型(40kHz用) ¥100

高輝度7セグメントLED



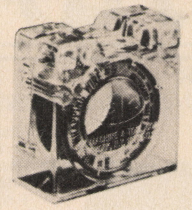
シャープ(GL-90)コモンカソード 高輝度フラットLEDとして使えます。
¥30 10ヶ¥250 20ヶ¥400

LED表示装置

電卓、小型クロック等に、又13桁(土、E&12桁用)LED表示器 1台¥300 2台¥500

OK MACHINE & TOOL CO. | WIRE WRAP TOOLS

WIRE DISPENSER



米国で最も人気のあるディスペンサーです。
- ワイヤを自在に切断剝離可能
- ワイヤの色は4色

WD-30-B(青)¥850
WD-30-Y(黄)¥850
WD-30-W(白)¥850
WD-30-R(赤)¥850

WRAPPING TOOLS

電動式

- 単二電池2ヶ使用
- 超高性能

BW-630 ¥7,400

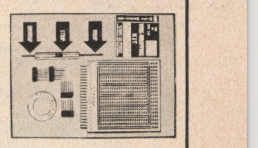
手巻式

WSU-30 ¥1,500
WSU-30M¥1,700

補充用ラッピングワイヤー(0.254㎜)

潤光社製
10m¥200 20m¥300 500m巻徳用ボビン付 ¥4,300
特別にOKマシーン徒よりも取りよせられますが、関税9.5%がつきます。

WIRE WRAPPING KIT



米国で最も人気のある手巻ラッピング工具の詰め合せです。全ての工程のラッピング、アンラッピングが出来るよう工夫されています。

WK-2Y(黄)¥2,700
WK-2B(青)¥2,700
WK-2W(白)¥2,700
WK-3B(青)¥3,600

C-MOS 高精度水晶分周キット

X'tal精度±2×10⁻⁶保証

①50・100・200Hzの3出力が同時に取り出せます。②3.276MHzの高精度ATカット水晶(金石舎製、常温でドリフト「0」)使用 ③安定化電源内蔵CDC6V(5V)−35Vまで作動します。④専用ガラスエポキシ基板、その他CR一式付の完全キット

▶キット内容◀MSM5562×1 14P、ICソケット×1 ガラエポ基板×1 3:276MHz(特注高精度X'tal)×1 μA78L05×1 タンタルコン×2 マイラー＆抵抗一式(計5本)

キット価格¥2,400(データ＆組立説明書付)
60Hz出力で同一仕様のキットもあります。¥2,200

超低消費C-MOS高精度分周キット

1.5V動作で30μAの超低消費の水晶分周キット(松下製C-MOS IC使用)外型、配置は上記通常タイプと同一。(78L02使用によりI.5V−30Vまで使用出来ます。

60Hzキット(単一出力)¥1,800
50Hzキット(〃)¥2,000

一般型水晶分周キット(基準時間発生用)

高精度タイプと同一内容キット。X'talのみBTカット(NDK製コールウェル)HC18Cを使用、ATカットの様な自己補償特性は持っていませんが、恒温槽等の外部補償をしてやれば極めてよい特性がえられます。補償なしでも±20×10⁻⁶以上の特性をもっています。(月差±10秒)

50Hz出力分周キット¥1,700
60Hz 〃 ¥1,500 各データ付

DC-DCコンバータユニットセット

入力 5V (η>70%)
出力 ±12V 0.1A、AC6V 0.1A
小型高性能DC-DCコンバータトランスユニットとパワーTr、TA7179±定電圧ICの組合せキットです。(CRパーツも一式付)
1セット¥580(データ付)

調光器セット

AC06BT(200V、6A)トライアック使用のAC100V白熱ランプ半田ゴテコントローラ
AC06BT×1、15KΩ W×1、0.1μF250V×1
N4I3×1、2.2K¾W×1、100KVR×1
10Di×2 1セット¥480 データ付

MC14433、3½桁 DVMキット

モトローラMC14433、ワンチップ、デジタルボルトメーターのキットです。発光ダイオード表示器(13㎜文字体)プリント基板(ジャの目基板Ⓑ使用)を含む準完全キットです。

MC14433×1、ICソケット×1、MSM561×1、LT503(FND500)×4、CRパーツ＆基板＋データ集付 キット価格 ¥4,800

CMOSスタテックRAM

TC5016P-2(1024ビット×1、アクセス800nsec)○同期式10PW/ビット
¥700 データ＆ソケット付

TC5017P-2(256ビット×4、アクセス800nsec スタンバイ10PW/ビット)μPD5101E コンパチ ¥1,200 データ＆ソケット付

TC5047P-1(1024ビット×4、アクセス300nsec(type))スタンバイ50PW/ビット・同期式 ¥3,200 データ＆モレックスピン付
1Kバイト 2ヶ¥6,000

○超低消費、バッテリーバックアップ不揮発メモリシステム用

高精度クリスタル

<全てCMOS/TTL発振用特注品>

<ATカット>
1MHz(高精度基準発振用) ¥1,600
3276800Hz(2¹⁵×50゜) ¥1,200
3932160Hz(2¹⁵×60゜) ¥1,000
4194304Hz(2²²×1゜) ¥1,000
10MHz(〃) ¥ 700

<BTカット>
3276800Hz(2¹⁵×50)Hz ¥700
3932160Hz(2¹⁵×60)Hz ¥500

ATカット 自己補償できる常温(HC6U型)で誤差'0'
BTカット 恒温そう(ふ)に入れた(HC18U型)時抜群の高精度〃
製品は全てNDK(日本電波)及び金石舎製、最高級グレードクリスタルです。

NEW 高精度C-MOS水晶デジタル時計キット

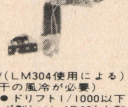
1. 100%国産技術(沖電気)で製作された世界最高水準の時計用LSIです。
2. 低電圧(6V)で動作、低消費電力です。即、電池動作ができます。
3. 4MHz水晶を直接分周(LSI内に水晶発振回路及び、分周回路内蔵)して基準にしていますので大変正確です。
4. FND70(カソードコモンLED表示器)が直接駆動できます。
5. 外付部分は、著しく少なくてすみ、(MM5311の½以下)TR6本、コンデンサ2本、抵抗8本で全てすみます。
6. ¾桁動作、AM PM付、(1秒点滅回路付)、その他の使い方は全て、MM5311と同じです。
7. リセット回路付なので、ストップウォッチにも使用できますので、ラリー用に最適です

▶キット内容◀
MSM5509(24PinLSI)×1
LSIソケット ×1
4MHz水晶 ×1
ダーリントンTR ×6
2SC953又は2SC1406 ×6
専用基板 ×1
電源トランス(ACオペレート用) ×1
FND500用プリント板 ×1
CRパーツ ×1
TA78005P ×1

各種規格、応用例取扱説明書付 キット価格¥4,800

大容量化 LM304 実験室用定電圧電源キット

トランス＆放熱器を用意すれば即完成する準完全キットです。シリコンブリッジ&パワーダーリントンTRに充分余裕がありますので、最大15A程度まで流すことも可能です。



(仕様)
- 出力電圧範囲 0〜35V(LM304使用による)
- 出力電流 0〜10A(若干の風冷が必要)
- リップル 1mV以下 ●ドリフト1/1000以下

▶キット内容◀ 専用基板(組立式製)×1 4B20(大型ブリッジシリコン)×1 2N6576(大電力パワーダーリントンTR)×1 LM304H×1 ICソケット(ピン×10 35V470μF×2(基板取付用) 2200μF35V(外付ブロックケミコン)×1 0.01μFマイラ×1 0.1μF50V(セラコン)×1 2.4KΩ(金属)×1 0.2Ω(制限抵抗)×3 50V4.7μF×1 10kΩBカーブボリューム×1 サーミコン×1

キット価格¥1,800(取り扱い説明書＆データ付)
ハイグレード高信頼キット(2N6576×2使用)¥2,000

SY6502<8ビットCPU>……¥3,400
データ、マニュアル&40P ICソケット付
○6800系のソフトとコンパチブル、Z-80の2倍の高速処理可能〈アップルIIのCPUとして使用〉
○四則演算が1命令でできます。

SY6530-004<TIM>……¥3,700
マニュアル&ICソケット付
○6502サポート用1KバイトモニターROM
○インターナルタイマー内蔵(TTYモニタープログラム内蔵)

SY6502＋SY6530-004……ペア価格¥7,000
マニュアル&ICソケット付

フロッピーディスクコントローラLSI
データ&40P ICソケット付……¥3,000

■RD25E抵抗

外形⅛W、内容⅛W、パワー損失の高性能抵抗(マイコン用)5Ω〜10MΩまでE24系例、全て取り揃えてあります。 各100ヶ1袋¥300

■ICソケピン(モレックス社USアメリカ製)

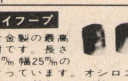
(取り扱い、応用例、データ付)

ICピッチになっています。手で簡単に折ってはずせます。丸型(TO-5)やLEDソケット、特殊なLSI等、万能タイプのICソケットとして使用できます。通信工業用の高信頼性を有し、ミニコン等にも多量に使用されています。

500ピン袋入¥1,300
100ピン袋入¥300 1000ピン袋入¥2,500

ノイズフィルタユニット

1mH 0.3A×2
AC250V 0.0047μF×2
AC100Vライン フィルタ用1台 ¥100



■ミニパワーリレー

AC100V 接点2回路 2接点 3A(max)¥150
AC100V 接点4回路 2接点 3A(max)¥200

マイコンCPUファミリー

(全て詳しいデータ付)

8080A ¥1,400 8212¥700 8224¥800
8080A＋8212＋8224(ペア価格)¥2,700
i2708¥2,500 i2114-4 ¥1,500
i2117-4(250nsec)アップルIIに最適
データ&ソケット付 8ヶ¥32,000

ミニチュアリレー

DC12V……¥200
4回路2接点リレー
DC12V……¥150
2回路2接点リレー
DC6V……¥150
4回路2接点リレー

■MODEL 163A

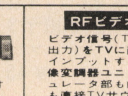
ハイブリットOPアンプ
IC入力段2N3954A 相当使用、高安定(補整付)高入力(10¹²Ω) 広帯域DC−100KHz(−0dB)高スリューレート6V/μS、データ付¥1,600

6ケタ電磁カウンタ

スイス・ソテコ社製 12V動作 (6.5Vでカウント) リセット付 (11.5V以上で動作) ¥400 3台¥1,000

パーマロイフープ

●ニッケル合金製の最高級シールド材です。長さ1.5m幅25㎜の0.5㎜のテープ状になっています。オシロスコープ等のシールドケースが鉄一つで簡単に作れます。とにかく使い易いシールド材でプリアンプ等のシールド及び電源シールド等に抜群の威力を発揮します。 1ヶ¥300



■3端子定電圧IC

TA78005P(μA7805UC同一品) 5V1A(1.5Amax) 定電圧 データ付 1ヶ¥200
TA78012P(μA7812UC同一品) 12V1A定電圧IC 1ヶ¥200 データ付
TA78015P(15V1A)¥300

デジタルクロック＋表示装置組合せキット

- MSM5509(X'tal付)＋LED表示器 ¥3,000
- MM5309＋LED表示器 ¥2,400
- MM5309＋5LT01(4桁蛍光表示管) ¥1,600
- CT7001＋5LT01( ) ¥3,000
- MM5309＋DG10F,(10㎜蛍光表示管×6)¥1,500
- MSM5524＋5LT01 ¥2,700

LSI(データ付)
MSM5509＋X'tal ¥1,600 MM5309¥900
CT7001 ¥2,300 MSM5523−4 ¥2,000

TA7179P&M

●±15V/±100mAトラッキングAVR IC P(14ピンICタイプ)±8V〜15V可変 M(TO-5、CANタイプ)±15V固定±100mA 外付パーツ6〜8点でトラッキング電源が完成
P&M各¥300 2ヶ¥500
(データ＆マニュアル付)

■2N6576 大容量シリコンNPNパワー複合(ダーリントン)TrVceo>90V(セレクト値) IC15A(連続) IC30A(ピーク) PC120W hFE 6000 Tj+200℃ DC-DCコンバーター、電源用に最適(データ付)
1コ¥400 10コ¥3,700

16Kビットダイナミック RAM

MK4116相当(μPD416D)16384ビット×1RAM ○アクセス300nsec(max) ○Z-80CPU用メモリとして最適 ○タイムチャート付、詳しいデータ集付 ○16ピンタイプで使い易く、実装密度をあげられます
1個¥3,000(データ集、ICソケット付)
16Kバイトセット(8個+1個(ワランティサービス))(ICソケット、パスコン&データ付)¥21,000

RFビデオ モジュレーター

ビデオ信号(TVゲームLSI出力/マイコン出力)をTVに直接(RF出力としてANTにインプットする)画像として出させる映像変調器ユニットです。オーディオモジュレータ部も内蔵していますので、音声も直接TVサウンドとして出せます。
Vcc+7V〜15Vで動作(内部安定化回路をはずせば4.5Vで動作)
1台¥300 2台¥500(詳しいデータ&使用説明書付)

■抵抗袋＆コンデンサー袋

抵抗袋(400〜600本入)¥500
東洋電具¼W±5%カーボンフィルムコンを主力(60%)に理研の金皮抵抗等¼〜½Wまでを種とりまぜた抵抗袋です。
10Ω〜10KΩ〜100Kまでをメインに入っています。(±1%級の高抵抗10MΩ等も若干有り。

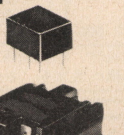
コンデンサ袋(400〜600コ入)¥500
小型ケミコンをメインにタンタル、スチコン、フィルム、セラミック等高品位で使い易い値の物がたっぷり混入。

■4B20大容量シリコンブリッジ

破壊耐量の大きなアバランシェダイオード(200V25A)を4個ブリッジ接続したもの。放熱しない時5Aまで、強制空冷で最大25Aまでよろしい。 ¥350

8038CC使用精密波形発生キット

3波形＋パースト出力が同時にとられます。(CMOS UP/DOWN カウンタ使用)
出力にOPアンプIC[μA741]のバッファ回路付で高安定
0.01Hz〜100kHz程度まで発生可能なCRパーツを全て、キット内に含む。



キット内容 8038CC×1、7410Pアンプ×2、高性能抵抗TD25S×15、25K30×1、2SC933×1、IS1588×3、金皮VR×4、10kΩボリューム×1(外付用)、フィルムコン×4、ケミコン100μF16V×2 10μF(低雑音)25V×1 基板(シルク印刷付)×1
※ガラスエポキシ製専用説明書、データ規格集付
キット価格¥3,700
同一内容で基板のみ、じゃの目基板(使用の実験に絶対お徳用のキットも有り。 ¥3,200

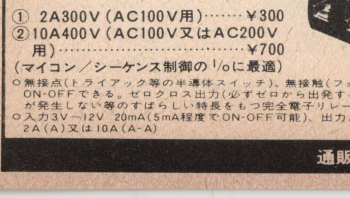
フルカラーTVゲーム LSIキット

MSM9320(6通り、3ゲームLSI)を中心としたパーツキットです。

キット価格 ¥2,000
(詳しいデータ&使い方説明書付)

〔キット内容〕
- (MSM9320＋LSIソケット)×1
- TVI防止用RFスイッチボックス×1
- コントロールスイッチパネル×1
- 同軸コード(1.5C2V3.8m ピンジャック付)×1
- 3.5MHz TV用X'tal×1
- 専用ビデオモジュレータ(音声モジュレータ付)×1

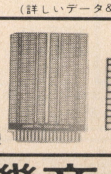
ソリッドステート リレー



① 2A300V(AC100V用)……¥300
② 10A400V(AC100V又はAC200V用)……¥700
(マイコン/シーケンス制御の⅒に最適)

○無接点(トライアック等の半導体スイッチ)、無接触(フォトカプラ入力)でON-OFFできる。ゼロクロス出力(必ずゼロから出発する)なので突入電流が発生しない等のすばらしい特長をもつ完全電子リレーです。
○入力3V〜12V 20mA(5mA程度でON-OFF可能)、出力AC100V又は200V、2A(A)又は10A(A-A)

A型ICピッチ万能型基板 14ピンIC 20個以上実装可能
1枚¥250 10枚¥2,200
B型ICピッチ万能プリント板A型の2½の面積、DIPICが、たて よこ自由に取りつけられる。TO-5 IC&TR用にも使い易くできています。
1枚¥170 10枚¥1,600



信越電機商会

営業所 〒101 東京都千代田区外神田1-9-6☎03(700)5212
お問い合せ、ご質問はお店の方へお越しください。
電話・郵便物によるお問い合せは、いっさいご遠慮下さい。
月曜日、木曜日は定休日(祭日と重なる日は営業します。)
営業時間PM1:30〜PM6:00まで(日曜日はPM5:00まで)

通販及び地方発送は、おこなっておりません。 (月、木は定休)

I/O 6502-01 ONE BOARD COMPUTER

完成品¥39,000 キット¥34,800

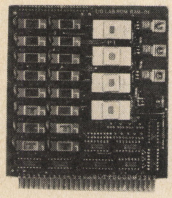
〒1,000

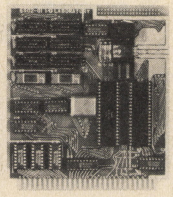
仕様

■CPU6502(アップルと同じ)
■MONITOR TIM6530－004
■クロックXtal (1MHz)付
■RAM2114TYPE×2、74LS42×2、74LS04×2、74LS10、74LS00, 74LS245, 74LS365×3
■**和文マニュアル**(〒実費、切手可)
6502 ¥ 3,500、 TIM ¥ 1,200

● メモリー基板

56P 寸法130×150
■スタティック(2114相当)8K ガラエポ、スルーホール、金メッキ
ROM(2708相当)4K 又はROM (2716相当)8K
基板のみ ¥ 9,000
RAM4K (実装) ¥ 38,000
■ダイナミック(μPD416) 32K ガラエポ、スルーホール、金メッキ
完成品 16K実装 ¥ 45,000





● 56PINBUS 各種CPU基板 (寸法130×150㎜)

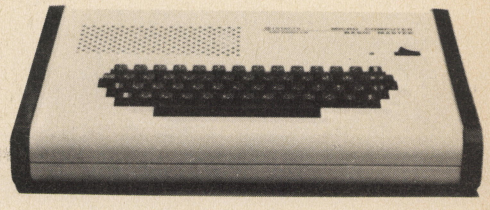
6800 使用IC 74365×3、74LS245、7401、7405其の他
6802 使用IC 74365×3、40P、18P、
ICフリーエリヤ付
以上スルホール、金メッキコネクターガラス
エポキシ基板のみ ¥ 9,000
ICソケット付動作試験済 ¥12,800
6502 使用IC 74365×3、74LS245、6530-004、2114×8
其の他 基板のみ ¥ 9,000
ICソケット付 動作試験済 ¥11,800

● I/O万能基板

56P 寸法 130×150 半田メッキ ピン金メッキ
ベーク ¥ 2,300
ガラエポ ¥ 3,500

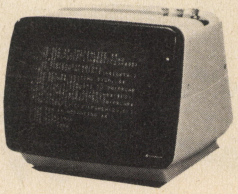
日立ベーシックマスター MB 6880 (RAM8KB実装)

¥188,000



日立キヤラクタディスプレー

K12－2050G・グリーン表示2,000文字
¥ 49,800

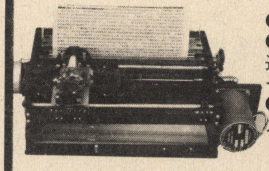


● サザンパシフィック マイコンケース

材質 FRP
キーボード無 ¥16,800
キーボードASCII
SW社付 ¥35,800
寸法W＝358
L＝386
H＝110

● I/Oプリンター

インターフェイス付 ¥ 190,000
インターフェイス無 ¥ 145,000



●メカデータに自動追従する回路付
●シリアル印字0～80字/秒 ●急加速急停止可能 ●CRTのハードコピー用インタフェース付
●5×7 又は7×9 ドット、文字間スペースを1～7ドット、まで1ドット単位で設定可能、ノート、カード等にダイレクトに印字可能。

お願い製品により納期のかかるものもありますので御注文の際には御一報下さい。

I/Oラボラトリー

〒101 東京都千代田区神田佐久間町1－14
☎ 03－251－5102 第2東ビル
〒185 東京都国分寺市本町4丁目21の8
☎ 0423－21－6650

マルゼンクレジット

好評のマルゼンクレジットが一段と便利になりました。

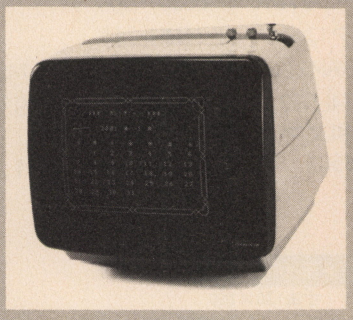
- ○　3回・6回払いは金利・手数料なし
- ○　10回以上は金利ダウン
- ○　より早くなった手続き

御来店の際は印鑑を御持参下さい。

EX.

日立キャラクタ　ディスプレイ　12型
K12－2050G　¥49,800

頭　　金	¥7,800	×6回
月　　々	¥7,000	
支払い総額	¥49,800	



支払回数・頭金・ボーナス利用等詳しい事は下記へお問い合せ下さい。

速報 利用しない手はない

NEC・ファコム・パナファコム・日立・東芝・シャープ・INPEC・I.S.・三菱・ナショナル・ナショナルセミコンダクター等　各社製品

USAC・電動タイプライター（IBM・トライアンフ）等　リースバック品多数展示

TVインターフェース：(P-ROM　4K、RAM　5K、エリア付、H68／TRにダイレクト表示文字128種) オカモトムセンOTV－02　¥39,800

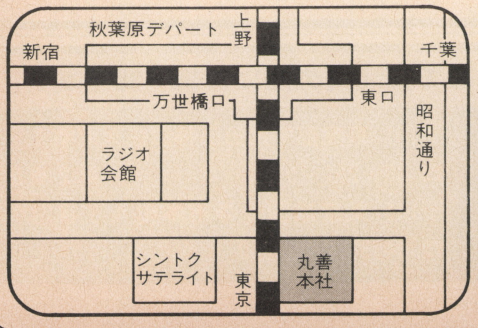
電　源：**TDK**TRM003(＋5V10A　＋12V1A　－5V　1A)、RM05-06S(＋5V　6A)、**日章**NPR-3M10(＋5V3A、＋12V0.5A、－5V0.5A) NPR3M50 (＋5V5A、＋12V0.5A、－5V0.5A) 他。

測　定　器：**LEADER**シンクロスコープLBO-508(130㎜、20MHz、10mV／cm 2現象) 他。
トリオ、菊水等各社製品。

ハンダゴテ：**Ungar** #127 (3線式24W) 他。

そ　の　他：TTL・DTL ICのテストに最適なLED使用**スタンレー**ロジックチェッカー
ソルダーヘルパー・精密ラジオペンチ・ニッパー等**エンジニア**の工具。

本　　：マイコン関係月刊紙（新刊・バックナンバー）他　各種。



システムフロア　本社ビル2F

電子のキャンパス

丸善無線電機株式会社

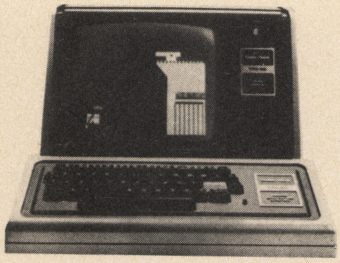
東京都千代田区神田佐久間町1丁目8番地

☎ 255－4911(代表)

Tandy Radio Shack

TRS-80 LEVEL-II

¥228,000

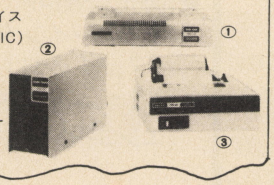


（例）頭金０円
１回目　8,340円
２～36回　8,100円×35

TRS-80 レベル-II　¥228,000
グリーンモニターTVへ変更　¥20,000up
（それぞれ標準ビデオモニタ付）
レベル-I　BASIC和文マニュアル　¥1,000(〒200)
レベル-II　BASIC和文マニュアル　¥1,500(〒200)
レベルIからレベルIIへのグレードアップも可能です。
16K RAM交換　¥60,000
12K ROM交換　¥30,000

TRS-80用　周辺装置予約受付中

① 拡張インターフェイス
（レベル-II BASIC）
¥100,000
② ミニ・ディスク
¥180,000
③ ライン・プリンター
¥380,000



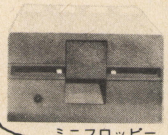
コモドール PET2001

¥298,000

（例）頭金０円
１回目　10,440円
２～36回　10,600円×35

PET2001用　周辺装置予約受付中

ラインプリンター
¥198,000
ミニフロッピー・ディスク
¥価格未定（10月中旬発売予定）
セカンドカセット
¥39,800
カナ用ROM（カナ用キーボードラベル含む）
¥10,000
16K（実装）RAMキット（インターフェース含む）
¥120,000

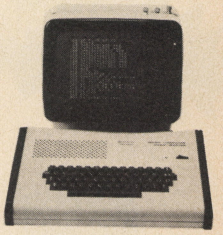


ミニフロッピーディスク

TRS-80,
PET2001用
周辺装置もクレジット可能です
お問い合せ下さい。

日立ベーシックマスター

MB-6880L2　¥228,000
キャラクターディスプレー
K12-2050G　¥49,800

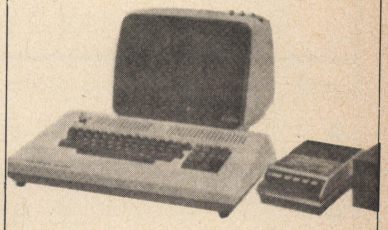


MB-6880L2＋K12-2050G　¥277,800
（例）頭金０円
１回目　5,584円
２～36回　10,000円×35

ソード M180

〔12K BASIC, 16K RAM〕

¥309,000

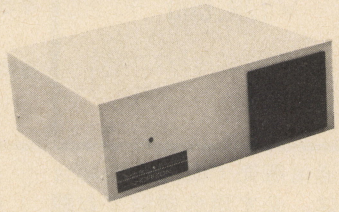


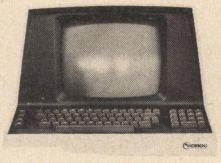
（例）頭金０円
１回目　10,520円
２～36回　11,000円×35

最新輸入機速報！　NORTH STAR ★ COMPUTERS

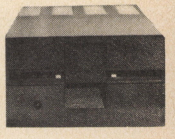
COMPLETE HORIZON COMPUTER　CPU Z80A 4MHz

HRZ-1-16K
（16K RAM、ミニフロッピー×１）
¥530,000キット、¥630,000完成品
HRZ-2-16K
（16K RAM、ミニフロッピー×２）
¥660,000キット　¥775,000完成品
HRZ-2-32K
（32K RAM、ミニフロッピー×２）
¥795,000キット　¥930,000完成品





CRT DISPLAY
SOROC-120F
24L×80CMR
HORIZON, RS232コンパチ
¥340,000



NORTH STAR MINI FLOPPY
S100コントロールボード付
¥265,000完成品

●従来通り国産マイコンキット及クレジット取扱っております。お問い合せ下さい。●外国製マイコン全て輸入代行致します。●カタログ請求〒200

株式会社 工人舎

横浜市中区松影町2-7-21
〒231☎045-662-0688（代）
営業時間AM10:00～PM7:00
定休日　毎週水曜日（祭日の場合は翌日）

USA OFFICE:
8108 NAGLE AVE.
NORTH HOLLYWOOD
CA. 91605
TEL 213-782-9193

☆全国クレジット取扱中

○沖縄から北海道まで全国分割OK！
○当社の取扱全製品（３万円以上）
○頭金ナシでもOK！
○６～36回払（ボーナス併用可）
○申し込みは電話でOK！
○下記の申込書を郵送でもOK！

キリトリ

ハマーズ クレジット 申込書	商品名		お支払回数	6・10・12・16・18・20・24・30・36回
名前	㊞	生年月日　年　月　日　才	電話	－　－
住所			居住年数	年　配偶者　有・無
お勤め先	電話	－　－	お勤め年数	年　月収　万円
その住所			ご住居	自己所有・家族所有・借家・寮・社宅・アパート

《ソード　M-100シリーズ取扱開始》

好評予約受付中

M-110(本体)　¥199,000

仕様

- ○CPU－Z80使用
- ○10KBASIC(カセットベース)
- ○RAM16KB実装
- ○オーディオカセットインターフェイス 300／1200ボー
- ○音楽用3オクターブインターフェイス(スピーカー付)
- ○8 bitアナログ・ディジタル・コンバーター2 ch（ジョイスティック付)
- ○ジャーナルプリンターインターフェイス内蔵
- ○ディジタルクロック
- ○ディジタル入出力線(フォトカプラ・リレードライバ付)16本

○オーディオカセット・電源
白黒モニターはオプション

M-110　クレジット支払い例　22回均等払い

頭　金	39,000円
1回目	8,700円
月　々	8,500円×21回
総支払い合計	226,200円

●日　　立	ベーシックマスターMB-6880	¥188,000	〒1,000
●アドテック	COMKIT-8061	¥128,000	〒1,000
●コモドール	PET-2001	¥298,000	〒3,000
●アップル	APPLE-II(32KRAM)	¥480,000	〒3,000
●N　E　C	TK-80＋TK-80BS＋電源	¥200,000	〒2,000
●シャープ	SM-B-80T	¥ 85,000	〒1,000
●パナファコム	LKIT-16＋電源	¥ 98,000	〒1,200

TK-80・80BSのグレードアップに
MT-2＋PROLINE-200　¥128,000　〒1,200
(ティアック製カセット式ディジタル磁気テープ記憶装置に専用ケースと専用電源とTK－80BS用インターフェースがセットされています。)

《特　価　品》

●INPEC-85AP (ビデオ・インターフェイス付)	¥89,800	〒¥1,200
●松久キーボード (エンコーダー付)	¥16,000	〒¥サービス
●INPEC-85A (専用電源付)	¥55,000	〒¥1,000
●SDK-85	¥70,000	〒¥1,000

●各商品とも台数に制限があります。お早めにどうぞ。

●アドテックシステムサイエンス関西地区代理店
●インターナショナルサイエンティフィク関西地区代理店
●ソード電算機代理店

通信販売で御注文の場合は，必ず現金書留でお願い致します。TEL番号は必ず書いて下さい。

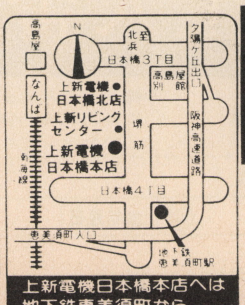
クレジットにて，御注文の場合は，往復ハガキ又は電話にてお問い合わせ下さい。

まごころサービス

上新電機

本格パーツ専門店
日本橋本店
大阪市浪速区日本橋筋4丁目44番地
☎大阪(06)644-1513

営業時間
平　日　朝10時半から夜7時
日・祝　朝10時から夜7時



上新電機日本橋本店へは
地下鉄恵美須町から。

ジョーシン《ヤング》クレジット

●満16才以上の方なら、だれでもご利用いただけます。
●通信機・測定器など2万円以上の商品がわずかの頭金だけですぐお手許に
●運転免許証・学生証などご持参いただきますと、さらに手続きは簡単です。

MOTOROLA

5V単一電源キャラクタ・ジェネレータ

MCM66734

7×9ドット・マトリックス
128キャラクタ
水平スキャン

新製品*MCM66734*は、高速(350ns)を誇る、5V単一電源8Kビット・キャラクタ・ジェネレータです。

特に、JISコード配列(通信関係分野標準仕様)を採用。カナ文字・英字・数字・記号、合せて128種類を発生できます。

文字パターンは、最も標準的な7×9ドット・マトリックス方式を採用。128種類におよぶ各種文字(カナ文字・英字・数字・記号)は、このマトリックス内にプログラムされた、ロジック"1"および"0"の特定の組合せによって決定されています。

そして、4ビットバイナリの外部信号により、あるキャラクタコードが入力されると、7ビットずつ並列出力され、1文字あたりそれを9回繰返し、入力信号によって選別された各々の文字を発生します。

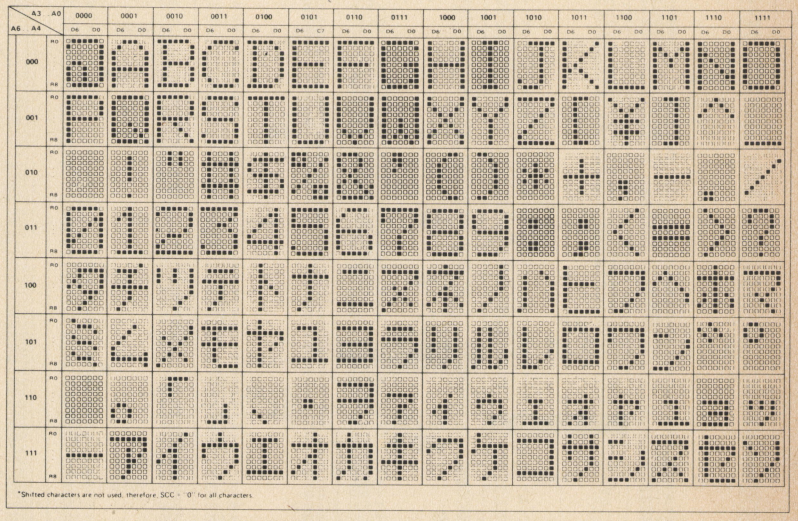
この*MCM66734*は、高い信頼性を追求した結果誕生した抜群のコスト／パフォーマンスを誇るキャラクタ・ジェネレータ。CRTディスプレイなどコンピュータ端末装置に最適です。

現在、低価格にて皆様に提供しておりますのでご利用下さい。

■*MCM66734*の主な特長

- 5V単一電源
- 最大アクセスタイム：350ns
- JISコード配列を採用、カナ文字・英字・数字・記号、合せて128種類の標準文字をワンチップに収納
- キャラクタの発生は7×9ドット・マトリックス方式
- 文字コードは、チップ内の8Kビット・リード・オンリ・メモリ(ROM)に記憶され、完全なスタティック動作
- NMOSプロセスによるキャラクタ・ジェネレータで24ピンDIPに収納
- TTLおよびCMOSコンパチブル

■*MCM66734*パターン



*Shifted characters are not used, therefore, SCC = "0" for all characters.

★モトローラ製品、その他、マイコン関係のお買求めは、Byte Shopチェーンへどうぞ

福岡 Byteショップ
〒810 福岡県福岡市中央区大名2-6-1
福岡国際ビル6F ☎092(713)1298

岡谷 Byteショップ
〒394 長野県岡谷市幸町6-11
五十川ビル ☎02662(3)1075

関東 Byteショップ
〒101 東京都千代田区外神田1-15-16
秋葉原ラジオ会館内 ☎03(253)5264

大阪 Byteショップ
〒556 大阪市浪速区日本橋東3-6-5
☎06(644)1548

名古屋 Byteショップ
〒460 愛知県名古屋市中区大須3-30-86
ラジオセンター名古屋内 ☎052(263)1629-30

伊勢崎 Byteショップ
〒372 群馬県伊勢崎市今井町755
☎0270(23)2302

販売代理店
モトローラ社製品についてのあらゆる相談も是非どうぞ。

東京電子科学機材株式会社

本　社　〒101 東京都千代田区外神田2-4-4
☎03(255)8828(代)
岡谷営業所　〒394 長野県岡谷市幸町6－11
五十川ビル　☎02662(3)1074

代引取扱 ★各社半導体全品種取扱★ 一級新品

◎特別奉仕価格品◎

M51845L 三菱50時間タイマ ￥800（説明書￥300要）

2SA872A(D) ￥50(100ヶ￥3,500)　2SB555/2SD425 コンプリ ￥1,350

2SA798・2SC1583 各￥110　IN4002 100V 1A シリコン G I 10,000ヶ￥70,000

タンタルコン0.47μF (NEC超小型ジップ)100ヶ￥1,500　2SK30A GR(Idss±3%内) ペア￥280

2SC876 (50V 200mA 0.5W fT170 To-5) ￥70　2SD420 ダーリントンサンケン 120V 7A 40W To-66 ￥920

IN23 (Alpha U.S.A.) ￥1,600　VO6B 100V,1.1A日立 4ヶ ￥100

2SC1252 NEC (ft=1,700MHz) ￥600　TLR313 東芝赤色中文字 LEDアノード 6ヶ￥1,380

S3006D (ミサーダイオード 東芝) ￥3,400　SA92 MPSAの改良・金属 モトローラ 300V 500mA 625mW(2SA859) PNP ￥320

★カバー付半固定10φ(B)(アルプス)ｍ ￥50 ◎特価 10D-1(100V 1A 日本インター)1,000ヶ￥13,000

2SC1816 ソニー(100ヶ￥18,000) ￥280
2SC1306 NEC(100ヶ￥13,500) ￥180
2SC1307 NEC(100ヶ￥38,000) ￥480
2SC1678 東芝(100ヶ￥12,000) ￥150
2SC1964 三菱(100ヶ￥10,000) ￥130
2SC1969 三菱(100ヶ￥38,000) ￥480
2SC1975 松下(100ヶ￥12,000) ￥180
2SC2092 日立(100ヶ￥11,800) ￥180
2SC481 東芝(100ヶ￥24,000) ￥300
30D-2(200V3A日本インター)100ヶ ￥5,300
30D-1(100V3A日本インター)100ヶ ￥4,300

2SA 493Ⓖ GR 東芝 ￥90
2SA495Ⓖy(東芝) ￥100
2SC1000 ⒼGR 東芝 ￥80
2SC1000 ⒼBL 東芝 ￥80
2SC 815 Ⓖ, NEC ￥80
CD8457(CDC SW用) ￥60

◎特別サービス品
MPS-U31(モトローラ) ￥70
MPS-A05(モトローラ) ￥60
2SA786(東芝半導具) ￥20
2SA798(三菱) 10ヶ ￥800
2SC495(東芝) ￥70
2SC1098(日電) ￥70
2SC1173y(東芝) ￥75
2SC1728(ソニー) ￥120

2SA Tr

12	￥50
28	￥70
30	￥50
31	￥50
38	￥70
42	￥50
49	￥45
52	￥45
53	￥45
57	￥70
58	￥70
69	￥140
70	￥140
71	￥140
74	￥140
92-93	￥70
100.2.3	￥50
104	￥50
140	￥100
141.142	￥20
149	￥100
168	￥350
201.2.3	￥50
204	￥170
206.7	￥380
221.2	￥60
233.234	￥90
235	￥90
240	￥80
259.261	￥140
269(10ヶ￥200)	￥25
312	￥150
338.339	￥100
341.342	￥100
351～354	￥80
355	￥120
358	￥100
407	￥300
429Ⓖ	￥110
429Ⓚ 特価	￥80
433	￥70
435	￥150
446	￥300
470.467	￥100
472	￥100
473	￥120
476	￥100
480(sony)	￥60
483	￥400
484	￥350
485	￥280
486	￥280
489	￥220
493(Ⓖ￥100)	￥60
494	￥70
495(Ⓖ￥100)	￥80
496	￥90
497(10ヶ￥2100)	￥230
498	￥270
499	￥300
500	￥200
503	￥300
504	￥300
505	￥110
507	￥140
509	￥80
510	￥410
512	￥440
525	￥60
530Ⓗ	￥850
537A	￥350
538	￥180
539	￥60
544	￥700
545	￥80
546	￥280
546A	￥320
547	￥400
547A	￥500
548Ⓗ	￥400
550	￥70
550A	￥90
552	￥620
561	￥55
562	￥50
564	￥30
564A	￥40
565	￥140
566	￥550
571	￥800
603	￥120
606	￥150
607	￥180
608	￥80
616	￥400
624	￥140
627	￥400
628A	￥60
634	￥70
636	￥100
639Ⓢ	￥80
640(10ヶ￥450)	￥50
641	￥50
642	￥50
643	￥60
653	￥350
659	￥70
663	￥650
666	￥50
666A	￥60
670.671	￥130
672	￥80
673	￥80
673A	￥55
675	￥70
678(sony)	￥60
681	￥300
682	￥160
683	￥160
684	￥60
685	￥90
699	￥100
699A	￥120
705(sony)	￥100
706	￥150
708K	￥200
708A	￥250
711	￥330
712(特価)	￥1,480
715	￥90
718	￥220
719	￥50
720	￥60
721(10ヶ￥350)	￥40
722	￥50
726	￥70
730	￥60
731	￥80
733	￥30
738(日立)	￥90
739	￥1,400
740.742H	￥600
741H	￥400
743	￥110
743A	￥120
746サンケン	￥1,300
748	￥140
749	￥70
750	￥50
751	￥90
752	￥100
753	￥650
754	￥140
755	￥130
756	￥360
757	￥420
758	￥500
778.776	￥180
779	￥150
780	￥300
781	￥100
794	￥110
795	￥230
798(10ヶ￥850)	￥110
800	￥1,200
811	￥60
812	￥50
813	￥80
814	￥150
815	￥140
816	￥120
818(10ヶ￥800)	￥90
835	￥220
836(10ヶ￥600)	￥50
837	￥280
838	￥50
839	￥230
841.847	￥70
842	￥60
843	￥280
845	￥200
850(三菱)	￥70
856	￥150
856A.896	￥170
859(MPSA92)	￥320
872A(E)	￥70
883	￥100
950	￥60
970.1015	￥40

2SB Tr

22	￥50
32.33	￥40
43	￥80
54(100 ￥3000)	￥50
56〃〃	￥50
75〃〃	￥50
77〃〃	￥50
81H.82H	￥480
112	￥50
126(Aは￥260)	￥200
128A(120V5AW)	￥580
156	￥80
171.170	￥50
172	￥50
173	￥50
175	￥50
176	￥50
178	￥60
186	￥50
187	￥50
189(10ヶ￥700)	￥80
222(10ヶ￥900)	￥120
226	￥260
230H(日立)	￥450
239A(NEC)	￥580
241(NEC)	￥480
251	￥600
252A	￥1,000
303	￥50
324	￥60
329(NEC)	￥100
330(NEC)	￥400
337.327	￥200
340H	￥1,200
341	￥400
361	￥300
361H	￥400
364(10ヶ￥500)	￥60
365(10ヶ￥400)	￥50
370(10ヶ￥700)	￥90
405(10ヶ￥550)	￥70
407	￥180
415(10ヶ￥550)	￥60
419	￥350
434	￥200
435	￥190
440	￥90
449	￥200
461	￥120
464	￥380
471	￥230
472	￥260
473	￥140
474特	￥120
475(松下)	￥60
481.486	￥90
492	￥190
493	￥190
494	￥70
495	￥70
496	￥60
502	￥500
503	￥500
504	￥700
505	￥800
506	￥1,900
507～8	￥210
509	￥130
511	￥130
512	￥180
512A	￥190
513	￥180
513A	￥190
514	￥170
530	￥900
531	￥440
533	￥120
534	￥90
536.537	￥200
539	￥700
540	￥130
541	￥520
546	￥300
547	￥310
550	￥800
552(特価)	￥1,700
554(特価)	￥880
555	￥720
556	￥800
557	￥600
558	￥520
595(特価)	￥160
605	￥100
715	￥60
716(E)	￥70

……その他……

2SC Tr

14Ⓖ(10ヶ￥950)	￥120
22	￥600
23	￥600
24	￥600
31(10ヶ￥1600)	￥180
32(10ヶ￥2800)	￥380
32A(NHK規格)	￥450
33(10ヶ￥1400)	￥160
37	￥270
38	￥300
49	￥400
57	￥600
59	￥800
68.65	￥350
69	￥480
75.76(sony)	￥50
92	￥4,000
97	￥650
116Ⓣ	￥480
138A(特価)	￥700
138.139	￥480
123/24	￥680
141	￥120
151H	￥250
154Ⓗ	￥250
166Ⓗ(日立)	￥340
169(赤SW用)	￥80
182	￥50
184.5	￥50
206	￥100
240(NEC)	￥1,200
241	￥650
242	￥1,200
245	￥850
252	￥900
266	￥120
267	￥150
268A	￥50
269(10ヶ￥700)	￥80
280Ⓗ	￥1,480
281	￥60
284H	￥140
288A	￥70
290	￥1,000
294	￥1,550
309(三菱)	￥680
317AH(10ヶ￥600)	￥80
319	￥1,000
320	￥1,350
321Ⓗ(10ヶ￥900)	￥150
352A(sony)	￥200
356	￥180
366Ⓖ	￥100
367Ⓖ	￥100
369GR	￥50
369Ⓖ(45V100mA)	￥70
372.371	￥40
372Ⓖ	￥60
373(10ヶ￥300)	￥40
373Ⓖ	￥50
374(10ヶ￥300)	￥40
380(A付￥50)	￥30
381	￥50
382	￥80
383	￥100
385	￥110
386	￥120
387A	￥80
388A	￥100
394	￥50
399	￥180
400	￥260
403	￥60
454	￥50
455	￥60
456	￥380
458B.C	￥30
458LGB.C.D	￥50
460	￥40
461	￥100
465	￥100
466	￥150
469	￥90
475	￥90
478	￥110
481(特価)	￥300
482	￥200
484	￥280
485	￥250
486	￥90
487	￥290
490	￥200
493	￥450
494.479H	￥500
495	￥80
496	￥80
497	￥170
498	￥170
499	￥100
500	￥200
502	￥600
503	￥250
504	￥270
505	￥350
508	￥350
509(10ヶ￥600)	￥80
510	￥380
512	￥350
515(10ヶ￥700)	￥100
515ATV	￥160
517(特選品)	￥250
521A	￥630
524	￥430
525	￥450
535	￥40
536	￥30
537	￥30
538	￥50
538A	￥80
539	￥100
562	￥480
563A	￥110
568	￥1,500
594(東芝)	￥330
605(10ヶ￥300)	￥40
615	￥300
619	￥50
629	￥120
632A.633A	￥65
634A	￥50
639	￥900
641	￥60
643A	￥930
644	￥50
645	￥60
650	￥120
664	￥400
668	￥50
680	￥330
681A	￥370
682	￥100
683	￥100
684	￥120
685A	￥150
686	￥300
687	￥650
693Gu,Fu	￥50
696	￥170
696A	￥200
697	￥270
697A	￥350
702	￥1,500
703	￥2,000
704	￥5,600
708	￥160
708A	￥250
710	￥30
711	￥30
712	￥50
717(10ヶ￥850)	￥100
730(10ヶ￥4300)	￥480
732	￥40
733	￥30
734	￥50
735	￥45
741	￥700
752Ⓖ	￥80
756.756A(sony)	￥320
756～3(VCBO130V)	￥350
756Ⓢ(通工用)	￥420
772(10ヶ￥350)	￥40
761.762	￥100
776(特価)	￥360
780A Ⓖ	￥90
781	￥300
782	￥420
783.775	￥350
784	￥70
785	￥60
788(特価)	￥250
789	￥160
790	￥130
791	￥350
792(10ヶ￥3900)	￥430
793	￥350
799	￥400
800	￥220
815	￥40
828	￥30
828A	￥50
829	￥30
839	￥30
840	￥220
840A	￥240
852	￥680
856	￥180
863.864	￥450
867	￥420
871	￥30
876.881	￥90
891	￥3,500
892(NEC)	￥4,200
895	￥200
897	￥380
898	￥430
900	￥30
901A	￥400
907	￥150
908(三菱)	￥400
911	￥1,100
923	￥50
926A	￥100
935	￥400
936	￥550
937	￥680
940	￥300
941	￥50
943.948	￥100
944	￥50
945(10ヶ￥250)	￥30
959	￥140
960	￥170
970	￥120
971	￥140
976	￥4,500
980	￥100
982	￥70
983	￥100
984	￥80
995	￥240
996	￥320
997	￥250
998	￥620
1000GR.BL	￥50
1001	￥950
1004A	￥720
1008	￥200
1011	￥1,700
1012	￥120
1012A	￥180
1013	￥100
1014	￥120
1018	￥160
1024(三洋)	￥160
1033.1032	￥100
1033A	￥180
1034	￥510
1047	￥50
1056	￥300
1059	￥210
1060	￥110
1061	￥100
1062	￥950
1072	￥2,500
1079(10ヶ￥6,600)	￥720
1080	￥640
1090	￥5,300
1095	￥90
1096(特価)	￥60
1098	￥90
1101	￥550
1103A	￥160
1106	￥500
1120	￥2,100
1121	￥2,900
1124	￥170
1151	￥900
1152・	￥500
1161	￥190
1164	￥800
1166	￥60
1169	￥1,150
1170A	￥1,200
1172B	￥1,150
1173.1162	￥90
1174	￥1,200
1175A	￥90
1176	￥1,900
1177	￥2,000
1178	￥6,800
1180	￥180
1184	￥540
1195.1239	￥580
1209	￥60
1212	￥180
1213	￥60
1213A	￥60
1214	￥100
1215	￥50
1216	￥100
1222	￥50
1226	￥60
1226A	￥100
1237	￥300
1241	￥2,500
1242A	￥2,600
1254(10ヶ￥1800)	￥220
1260	￥320
1278(NEC SW用)	￥50
1279(NEC SW用)	￥70
1303	￥450
1304	￥350
1306(特価)	￥480
1307(特価)	￥480
1312	￥50
1317	￥50
1318.1313	￥50
1326	￥1,000
1327	￥50
1328	￥50
1335	￥50
1338	￥4,500
1342	￥50
1343	￥550
1344	￥50
1345	￥60
1348	￥580
1358	￥650
1359	￥60
1360	￥80
1362	￥50
1363	￥50
1364	￥50
1367A 特	￥1,250
1368	￥80
1377	￥750
1378	￥4,000
1379	￥5,400
1380	￥250
1380A	￥250
1382	￥140
1383	￥60
1384	￥50
1396.1393	￥50
1398	￥130
1400	￥50
1402	￥850
1403	￥950
1407	￥90
1409	￥300
1410	￥300
1413	￥2,800
1416	￥120
1416A	￥150
1418	￥100
1419	￥160
1426(2.5GHz)	￥860
1434	￥3,200
1435	￥9,300
1446	￥120
1447	￥160
1448	￥180
1449	￥150
1450	￥430
1454	￥880
1472.1475	￥110
1476	￥7,800
1501	￥150
1503	￥4,800
1504	￥1,200
1509.1514	￥100
1515	￥120
1516	￥190
1517	￥220
1520	￥100
1550	￥160
1565	
1567	￥90
1576	￥890
1581	￥29,000
1582	￥20,000
1583.1973	￥110
1589	￥250
1590	￥1,500
1591	￥2,100
1617	￥530
1628	￥110
1675	￥50
1678(特価)	￥180
1681	￥60
1682	￥50
1683	￥200
1684(10ヶ￥350)	￥40
1685	￥50
1686・1687	￥70
1688	￥75
1708	￥80
1735	￥80
1775A(E)	￥60
1811.1760	￥130
1815(東芝)	￥40
1816 sony(特価)	￥280
1904(アジア)	￥70
1964・2053	￥180
1969(特価)	￥480
1973(特価)	￥90
1975(特価)	￥180
1988(4.5GHz)	￥980
2092	￥180
2098	￥680
2178	￥2,600
2181	￥4,200

2SD Tr

11	￥50
25	￥50
28	￥120
30	￥50
33	￥80
43	￥100
56	￥220
64	￥50
66	￥50
75	￥50
77	￥100
78.79(特価)	￥230
83	￥700
84・73	￥800
88	￥400
88A(特価)	￥480
92	￥360
110	￥650
111	￥550
113	￥1,000
114Y(特価)	￥780
118	￥600
119	￥540
120Ⓗ(特価)	￥480
121Ⓗ(特価)	￥480
130	￥130
141	￥130
151	￥500
154	￥220
170	￥200
178	￥150
180	￥300
185FUji	￥280
187(10ヶ￥400)	￥50
188	￥300
189	￥420
189A	￥500
198	￥290
200	￥600
201	￥380
203	￥430
204	￥120
205	￥100
208(特価)	￥650
211	￥700
213	￥1,100
214	￥1,200
217	￥430
218(K)	￥480
222	￥220
223	￥240
224	￥270
226	￥240
226A.255	￥240
226B	￥270
227	￥40
234(特価)	￥100
235(特価)	￥90
246	￥1,100
261	￥50
284	￥350
287	￥300
288	￥130
291sony	￥200
300	￥440
312	￥680
314	￥100
315	￥150
316(特価)	￥380
317	￥160
317A	￥170
318	￥150
318A	￥170
319	￥650
321	￥930
324	￥250
325(10ヶ￥600)	￥70
334	￥500
350	￥850
352	￥100
355	￥70
380	￥880
388	￥340
389A	￥160
405(特価)	￥350
420(ダーリントン)	￥920
424(特価)	￥780
425(特価)	￥560
458	￥1,100
525(特価)	￥150
603(特価)	￥50
633	￥240
634	￥230
635	￥200
755	￥60
755.756	￥60

FET・UJT・PUT

2SK11	￥200
2SK12	￥250
2SK15	￥280
2SK18	￥1,050
2SK18A	￥1,200
2SK19(各αランク)	￥70
2SK22	￥150
2SK23A	￥120
2SK30A	￥60
2SK33	￥100
2SK34	￥70
2SK40	￥140
2SK41	￥150
2SK42	￥180
2SK43	￥230
2SK44	￥100
2SK48	￥480
2SK49	￥100
2SK55	￥45
2SK56	￥150
2SK58	￥400
2SK60	￥1,200
2SK61	￥60
2SK63	￥580
2SK68A	￥150
2SK72	￥950
2SK85	￥57,000
2SK94	￥240
2SK107	￥110
2SK113(O)	￥380
2SK117	￥70
2SK118	￥60
2SK146	￥580
2SK147	￥280
3SK14	￥1,200
3SK20H	￥1,200
3SK21H	￥1,150
3SK22	￥270
3SK23	￥500
3SK28	￥500
3SK35GR.Y	￥350
3SK38A	￥1,000
3SK39	￥140

・ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料 半導体に限り合計2999円以下 140円 3000円以上無料、半導体以外 200円 ブロックコン類概算30%要、発送の際精算のうえ超過分は返金します

藤商電子 株式会社 通販IO係 直販部

東京都渋谷区渋谷2－12－8 アートビル内 〒150

☎(東京03)499 0981(代)

★直売歓迎(来社3～5%引) 国電渋谷駅下車宮益(ミヤマス)坂上仁丹ビル並び14軒目薬局右折直進渋谷電話局並び30メートル アートビル、10AM～7PM、日祭日休社●電話5PM迄

★官公庁・学校関係は所定の様式及支払手続で全品種の注文をお受けします。

クリスタル大特売

1MHz	¥ 980	3.579545MHz	¥ 200	6.55360MHz	¥ 800
2MHz	¥ 900	3.93216MHz	¥ 600	7.245MHz	¥1,000
2.4576MHz	¥1,600	4MHz	¥ 900	10MHz	¥ 900
2.5MHz	¥1,000	4.194304MHz	¥ 800	12MHz	¥1,200
3.27680MHz	¥ 600	6.144MHz	¥ 800	18.432MHz	¥1,400

本月の大特価提供品(市価￥500のもの)

ナショナル基板用リードリレーNR-H-24V ￥280

超小型，薄型，負荷容量20W迄直接制御可能，高感度で小出力の半導体で駆動可．1トランスファーがとれます．24V，ラッチング動作も出来る．

リードリレー

SLA1011(9ケタ基板付LED赤) ￥480
SLA1081(5ケタ基板付LED赤) ￥430
LB1405(三洋) 直付式

放熱器 ￥200
TO-3型 1ヶ用 穴アキ ネジ付

TF-1(60×52×20mm)
TF-2(50×52×20mm)
羽合計10枚(価格共通)

2SB554 / 2SD424 ￥1,980 無歪実効出力160W

VCEO180V VCBO180V IC15A PC150W
To-3 東芝 電力増幅・HiFi
●hFEバランス±5%内特選品

2SB555 / 2SD425 ￥1,480 大特別選別

VCBO140V VCEO140V
IC12A PC100W 東芝TO3型
HiFi◎hFEバランス±5%以内特選品

μpc14308 (8V1A NEC) ￥230
三端子レギレター専用フイン(25×25×15mm羽8枚) ￥100

2SC2092 高周波電力増幅用 ￥ 180 100ヶ￥11,800
VCBO VCEO 75V IC3A PC12W
fT250MHz TO-220AB 日立(NEC 2SC1306同等)
シーバー・プスター等(特売中)

2SA627/2SD188
特選コンプリ hFEバランス±5%内 1組 ￥980

3SK40	¥180
3SK41	¥240
3SK44	¥450
3SK45	¥110
3SK48	¥760
3SK53	¥210
3SK59	¥200
3SJ11	¥300
2SH13	¥980
2SH30GR	¥260
2SH21GR	¥200
N13T-1	¥ 90
N13T-2	¥160

G T O

SG613	¥1,150
SG629	¥ 670

モトローラ Tr

MJ2501PNP	¥800
MJ3001NPN	¥800

DIODE

IN34A	¥40
IN60	¥20
IN60P(FM)	¥50
SD34	¥50
SD38-60	¥70
SD46	¥30
MI30I 高周波制幕	¥120
OA90	¥20
OA91	¥30
IS33	¥50
IS34	¥30
IS73-79H	¥50
IS129	¥70
IS130-72	¥90
IS188	¥20
IS188FM	¥50
IS447	¥50
IS446-426	¥20
IS689Aダンパー	¥350
IS953	¥20
IS954	¥90
IS1007	¥70
IS1516	¥80
IS1553	¥70
IS1554	¥60
IS1555	¥30
IS1585	¥60
IS1586	¥50
IS1587	¥40
IS1588	¥20
IS1621	¥140
IS1926(Mix)	¥30
IS2075K	¥20
IS2076	¥60
IS2473	¥20
ISS16	¥60
ISS53(SW)	¥30
ISS54(SW)	¥40
ISS55	¥50
ISS69(NEC)	¥900
MI30I(三菱)	¥120
MI402(三菱)	¥250
CD8457(CDC)	¥60
WG1010A(ITT)	¥20
DS442	¥30

★可変容量

IS85	¥60
IS86-2687	¥100
IS352M	¥100
IS1924	¥160
IS1658	¥120
IS2094	¥120
SD112	¥120
FC51-2-3	¥980
FC54-5	¥980
SC15	¥100
SC20	¥100
IS2208	¥90

★トリガー

IS413	¥90
IS2093	¥65

★ツェナー

02BZ2.2A～4.7A	¥110
02Z5.6A～24A	¥70
IS134-136	¥70
RD4A-5-6-7A	¥70
RD9A-11-13-16	¥70
RD19A-24-29-35A	¥70
RD4.7EB～35EB	¥50
IS334	¥60
IS754H(日立)	¥90
IS990(0.7V)	¥200
IS991(4.4V)	¥200
IS992(2V)	¥200
IS993(3V)	¥200
IS1715(東芝)	¥60
IN755(7.5V)	¥60
EQA-01-06	¥50
EQA-01-15	¥50
EQA-01-16	¥50
MZI005(5V三菱)	¥60
XZ090(9VJRC)	¥50
YZ049(4.9VJRC)	¥50

◎日立1W型ツエナー

AWO1-02～33	¥120

★温度補償ツエナー

IS2452	¥260
IS2453	¥310
IS2454	¥640

★UHF・Mix用外

SD82A	¥140
IS144	¥300
IS2187	¥120
S3006D	¥3,800
IS1925	¥150
IS1926JRC	¥40
ISS69(NEC)	¥900

★整流用ダイオード

IS72	¥70
IS84	¥50
IS180-310	¥40
IS181	¥60
IS182	¥70
IS183 (特価)	¥60
IS1830	¥50
IS1835	¥60
IS1885	¥50
IS1886	¥50
IS1887	¥50
IS1888	¥60
IS1941	¥30
IS1942	¥40
10D-1	¥20
10D-2	¥30
10D-4	¥35
10D-6	¥40
10D-8	¥45
10D-10	¥50
V03C	¥50
V03E	¥60
V03G	¥70
V06B	¥30
V06C	¥40
V06E	¥50
V06G	¥60
WO3C	¥40
WO6C	¥30
S01C(200V10A)	¥300
S02C(IC小型)	¥300
Q01C(200V20A)	¥380
SD101	¥100
SD102	¥150
IN3193	¥30
IN3194	¥60
IN3195	¥70

3Aタイプ

U05B(100V25A)	¥65
3CC13(東芝)	¥230
3CD13(東芝)	¥230
3FC13(〃)	¥290
3FD13(〃)	¥290
IN5627(NEC)	¥200
P300D(GI)	¥100
GM-3Z(サンケン)	¥100
30DI(インター)	¥70
30D2(200V)	¥80
IS2762(NEC)	¥110

6Aタイプ

6CC13(東芝)	¥260
6CD13(〃)	¥260
6FC13(〃)	¥280
6FD13(〃)	¥280

★各種整流ダイオード

IN4001(GI)	¥20
IN4002(GI)	¥25
IN4003(GI)	¥30
IN4004(GI)	¥35
IN4005(GI)	¥40
IN4006(GI)	¥45
IN4007(GI)	¥50
IS1890(東芝)	¥100
IS1891(〃)	¥110
IS1892(〃)	¥120
DS-2K	¥120
FR2-06	¥50
SA2Z	¥100
SR-1	¥70
SD1-Y	¥50
SD1-A	¥50
S05-06	¥50
SE05-06	¥50
SM150	¥50
SW05A	¥50
SW-1	¥50
SR1K-2	¥30
F14A(NEC)	¥40

★高圧ダイオード

HVT-30S	¥380
6F×F11(3K6A) 東芝	¥4,500

★シリコンブリッジ

5B-1	¥430
5B-2	¥490
5B-3	¥560
5B-4	¥630
M4C-1	¥160
M4E-1	¥180
W02 1.5A200V	¥100
W04 1.5A400V	¥120
KBPO2通工用	¥220
KBP04 〃	¥250
KBL02 4A200V	¥260
KBL04 4A400V	¥320
KBP802 8A200V	¥620
S2HB20 8A400V	¥420
20B20 20A200V	2,800
KBPC25-02	¥980
KBPC25-04	¥1,080

★パリスタダイオード等

HVI6	¥40
HVI7	¥40
HV23G	¥40
HV100	¥40
M8513AO	¥20
M8513R	¥30
MA26	¥20
S3016R	¥50
KV2	¥50
K122	¥50
STV-3	¥140
VDI220	¥20
IS1420H	¥50
IS2209	¥50
VR60サージ用	¥60

★サーミスタ

DIE 日立	¥40
D2B 日立	¥40
D2IA 20Ω	¥70
D22A 200Ω	¥40
D33A 2.5KΩ	¥90
D4IA 40Ω	¥100
D6IA 60Ω	¥30
D9IA 90Ω	¥50
SDT200 2KΩ	¥20

●フォトインタラプタ

TLP507 東芝	¥540

●フォトTr

OS17	¥1,000
OS18	¥1,100
TPS601	¥330
TPS603	¥150
TPS604	¥400
PD31	¥1,400
PD32	¥1,850
PT5L	¥800
PT7L	¥650
PT8L	¥750

●フォトダイオード

TPS701	¥650

●フォトカプラー

TLP501	¥710
TLP503	¥450
TLP504	¥760

●赤外線発光ダイオード

TLN101	¥460
TLN103	¥240

●ホトサイリスタ

TLP505D	¥540
TLP505G	¥600
TLP506D	¥720
TLP506G	¥810

サイリスタ・他

SFOR2B41	¥100
SFOR2D41	¥150
SFIR3B41	¥160
SFIR3D41	¥180

●トライアック

SM2B41	¥160
SM2D41	¥200
SM6B14	¥450
SM6D14	¥530
SM6G14	¥650
SM10B14	¥680
SM10D14	¥850

東芝発光ダイオード他

TLR101(赤色つや消し)	¥150
TLR102(赤色つや消し)	¥50
TLR103(赤色透明)	¥50
TLR104(赤色つや消し)	¥50
TLR105(赤色透明Dカット)	¥50
TLR106(乳白色つや消し)	¥60
TLR107・108	¥60
TLG102-3(緑)	¥70
TLG105(緑色Dカット)	¥70
TLR107・108	¥60
TLY113-4・123-4(黄)	¥70
TLR312・313(中文字)	¥250
TLR304(〃)	¥450
TLR306(大文字)在庫多	¥450
TLR307-8(大文字)	¥680
TLG312-5(中文字緑色)	¥680
◎ソケットTLR306-8用	¥260
TLR302-4・313用	¥185
SLP24B(三洋赤色)	¥35
SLP137赤(三洋)	¥60
SLP237緑(〃)	¥80
SR103D(NEC)	¥50
SR103W(〃)・SG203D	¥90

★コンプリTR特価表★

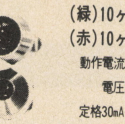
2SA483(y)/C783(y)	¥980
2SA473(o)/C1173(o)	¥280
2SA489(y)/C789(y)	¥450
2SA490(y)/C790(y)	¥450
2SA493(GR)/C1000(GR)	¥160
2SA493GGR/C1000GGR	¥320
2SA495(y)/C372(y)	¥120
2SA496(o)/C496(o)	¥280
2SA497/C497	¥500
2SA503Gy/C503Gy	¥750
2SA505(y)/C495(y)	¥300
2SA509/C509	¥230
2SA537A/C708AⒷ	¥700
2SA539/C815	¥130
2SA561/C734	¥180
2SA562/C735	¥170
2SA564A/C828A	¥150
2SA565/C984	¥290
2SA566/C680	¥1,020
2SA606/C959	¥290
2SA607/C960	¥450
2SA634/C1096	¥150
2SA639Ⓢ/C1279Ⓢ	¥220
2SA640/C1222	¥120
2SA653/C1161	¥480
2SA661(y)/C1166(y)	¥190
2SA663/C793	¥960
2SA671/C1061	¥440
2SA673AⒸ/C1213AⒸ	¥190
2SA682/C1382	¥580
2SA683/C1383	¥190
2SA697/C1211	¥250
2SA699A/C1226A	¥300
2SA726/C1313	¥150
2SA733/C945	¥100
2SA740/C1448	¥920
2SA743/C1212	¥450
2SA745/C1402	¥2,100
2SA752/C1407	¥230
2SA753/C1343	¥2,980
2SA756/C1030(±5%特級)	¥980
2SA758/C898	¥2,000
2SA794/C1567	¥240
2SA798/C1583	¥250
2SA814/C1624	¥480
2SA816/C1626	¥300
2SA818/C1628	¥350
2SA841/C1681(GR)(BL)	¥195
2SA847/C1708	¥200
2SA872/C1775 各A付	¥200
2SB434/D234	¥400
2SB630/D610	¥400
2SK60/2SJ18(ソニー)	¥3,000
MJ2501/MJ3001 モトロラ	¥1,300

2N3055 ￥250

VCBO100V VCEO70V
IC 15A PC 115W NPN
To-3型 モトロラ・
用途SW・・安定電源最適
50ヶ以上 @￥215
100ヶ以上 @￥205
500ヶ以上 @￥190
1000ヶ以上 @￥167

金属プラケット発光ダイオード

DB101G(緑凹形)	¥170
DB102G(緑凸形)	¥170
DB101R(赤凹形)	¥150
DB102R(赤凸形)	¥150



(緑)10ヶ¥1,500
(赤)10ヶ¥1,300
動作電流3～15mA
電圧2V～3V
定格30mA～3V70mW
(クロームメッキ)

SLP710(赤凸形) ￥150
SLP711(赤凹形) ￥150
金属プラケット付 発光ダイオード

10ヶ ¥1,400
100ヶ以上@¥125
推奨動作電流3～15mA
電圧2V～2.4V
最大定格30mA-3V70mW
明るい使いよい(三洋)

★特選ペア ±3%以内★

2SA493GR	ペア	¥240
2SA640F	ペア	¥180
2SA726(G)	ペア	¥300
2SA841GR・BL	ペア	¥340
2SC1000GR	ペア	¥170
2SC1222F	ペア	¥150
2SC1400E	ペア	¥210
(at Vc6V IE 1mA f=1kHz)		

日立 モスFET
2SK134/2SJ49
￥3,400
VGDX120V IDSS7A
PC100W To-3
2SJ50/2SK135
￥4,000

2SD316

¥380
特選ペア ¥850
10ヶ… ¥3,400
VCBO 80V
IC 7A PC80W
ソニー TO-3型

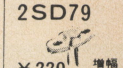
2SD287

¥250
50ヶ以上 @¥225
100ヶ以上 @¥205
VCEO 150V
IC 10A PC 100W
NEC TO-3型

2SC1030

¥300
10ヶ ¥2,800
100ヶ¥24,000
VCBO 150V
Ic5A Pc50W
日立 To-3

2SD79



¥220 増幅SW
10ヶ ¥ 2,000
100ヶ ¥14,000
VCBO 100V
Icパルス3A
PT15W
NEC To-66
フイン付

SLA1011
¥480

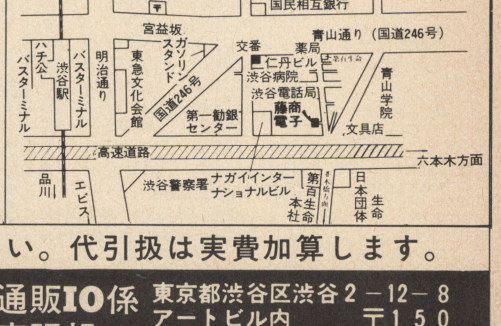
LED赤9ヶ基板付
レベルメーター
VU・シグナル
ゼロ点シフト用他
LB1405¥300
全資料コピー¥250要
お買上の方のみ

2SB595/2SD525

コンプリ大特価¥380
VCEO 100V IC5A PC40W
To-220AB(東芝)電力増幅
10kit ¥ 3,500

特選ペア hFEバランス±5%

2SD180	ペア(80V5A50W) ¥900
2SD188	ペア(1V5A60W) ¥950
2SD218	ペア(150V7A60W) ¥1,200
2SD424	ペア(160V15A150W) ¥2,340
2SD425	(140V12A100W) ¥1,680
2SC1079	ペア(150V12A100W) ¥1,800
2N3055	ペア(モトロラ) ¥650



書留・速達扱は特殊料金加算同封して下さい。代引扱は実費加算します。

送料 半導体に限り合計2999円以下￥140円 3000円以上無料，半導体以外の部品
荷造共 ブロックコン類概算30%要，発送の際精算のうえ超過分は返金します。

藤商電子株式会社 通販IO係 直販部
東京都渋谷区渋谷2-12-8 アートビル内 〒150
☎(東京03)499 0981(代)

特売！11C90DC(プリスケラー650MHZ)全資料付￥4,800●μPD454D(PROM)￥2,000●1MHZクリスタル￥980

★ハイパワー電解コンデンサ(ナショナル)一〇、〇〇〇μF・80V二、二〇〇円・63V一、五〇〇円・50V一、三〇〇円・35V七五〇円・16V五〇〇円(送料別)以上ラグ端子型

モトローラCMOS 14000Bシリーズ

MC14000BCP	¥ 60	MC14034BCP	¥ 610
MC14001	¥ 60	MC14035	¥ 330
MC14002	¥ 60	MC14038	¥ 360
MC14006	¥ 275	MC14040	¥ 270
MC14007	¥ 60	MC14042	¥ 220
MC14008	¥ 235	MC14043	¥ 210
MC14011	¥ 60	MC14044	¥ 210
MC14012	¥ 60	MC14046	¥ 300
MC14013	¥ 120	MC14049	¥ 75
MC14014	¥ 240	MC14050	¥ 75
MC14015	¥ 275	MC14051	¥ 230
MC14016	¥ 125	MC14052	¥ 230
MC14017	¥ 240	MC14053	¥ 230
MC14018	¥ 230	MC14066	¥ 140
MC14020	¥ 270	MC14068	¥ 60
MC14021	¥ 240	MC14069	¥ 60
MC14022	¥ 240	MC14070BCP	¥ 60
MC14023	¥ 60	MC14071BCP	¥ 60
MC14024	¥ 200	MC14072	¥ 60
MC14025	¥ 60	MC14073	¥ 60
MC14027	¥ 125	MC14075	¥ 60
MC14028	¥ 180	MC14076	¥ 300
MC14032	¥ 330	MC14077	¥ 60

MC14078BCP	¥ 60	MC14511BCP	¥ 270
MC14081	¥ 60	MC14512	¥ 245
MC14082	¥ 60	MC14513	¥ 460
MC14093	¥ 140	MC14514	¥ 610
MC14099	¥ 240	MC14515	¥ 610
MC14160	¥ 240	MC14516	¥ 270
MC14161	¥ 240	MC14517	¥ 1,260
MC14162	¥ 240	MC14518	¥ 270
MC14163	¥ 240	MC14519	¥ 120
MC14174	¥ 230	MC14520	¥ 270
MC14175	¥ 245	MC14521	¥ 595
MC14194	¥ 300	MC14522	¥ 270
		MC14524BCP	¥ 1,910
		MC14526BCP	¥ 270
		MC14527	¥ 320
		MC14528	¥ 285
		MC14529	¥ 300
		MC14530	¥ 175
		MC14531	¥ 240
		MC14532	¥ 435
		MC14534	¥ 1,550
		MC14536	¥ 740
		MC14537	¥ 4,210
		MC14538	¥ 345
		MC14539	¥ 280
		MC14541	¥ 270

MC14543BCP	¥ 325	MC14549	¥ 1,120
MC14552	¥ 2,800	MC14553	¥ 700
MC14554	¥ 365	MC14555	¥ 160
MC14556	¥ 160	MC14557	¥ 700
MC14558	¥ 350	MC14559	¥ 1,120
MC14560	¥ 540	MC14561	¥ 220
MC14562	¥ 900	MC14566	¥ 380
MC14568	¥ 650	MC14572	¥ 100
MC14580	¥ 1,050	MC14581	¥ 610
MC14582	¥ 230	MC14583	¥ 270
MC14584	¥ 125	MC14585	¥ 285
MC14599	¥ 655		

MC14500B

MC14500	¥ 1,300
MC14501	¥ 65
MC14502	¥ 290
MC14503	¥ 160
MC14505	¥ 1,740
MC14506	¥ 140
MC14508	¥ 710
MC14510	¥ 270

SN74LSシリーズ

SN74LS00	¥ 50	SN74LS75	¥ 140
SN74LS01～3	¥ 70	SN74LS76・78	¥ 140
SN74LS04・05	¥ 70	SN74LS83	¥ 290
SN74LS08～12	¥ 70	SN74LS85	¥ 290
SN74LS13	¥ 150	SN74LS86	¥ 110
SN74LS14	¥ 295	SN74LS90・92・93	¥ 185
SN74LS15	¥ 70	SN74LS91	¥ 245
SN74LS20～22	¥ 70	SN74LS95AN	¥ 315
SN74LS26	¥ 90	SN74LS96	¥ 355
SN74LS27	¥ 80	SN74LS107・109	¥ 105
SN74LS28	¥ 80	SN74LS112・114	¥ 115
SN74LS30	¥ 70	SN74LS122	¥ 145
SN74LS32	¥ 90	SN74LS123	¥ 205
SN74LS33	¥ 90	SN74LS124	¥ 460
SN74LS37・38	¥ 90	SN74LS125・126	¥ 180
SN74LS40	¥ 80	SN74LS132	¥ 290
SN74LS42	¥ 185	SN74LS136	¥ 115
SN74LS47～49	¥ 245	SN74LS138・139	¥ 255
SN74LS51	¥ 70	SN74LS145・151	¥ 205
SN74LS54・55	¥ 70	SN74LS153・158	¥ 245
SN74LS63	¥ 375	SN74LS155・156	¥ 325
SN74LS73・74	¥ 105	SN74LS157	¥ 205

SN74LS160～163	¥ 310
SN74LS164	¥ 340
SN74LS165・166	¥ 610
SN74LS174・175	¥ 215
SN74LS190～193	¥ 420
SN74LS194・195	¥ 230
SN74LS196・197	¥ 310
SN74LS221	¥ 310
SN74LS247～249	¥ 250
SN74LS251・253	¥ 295
SN74LS257・258	¥ 300
SN74LS266	¥ 110
SN74LS279	¥ 150
SN74LS283	¥ 290
SN74LS290・293	¥ 195
SN74LS295N	¥ 360
SN74LS298	¥ 360
SN74LS365～368	¥ 165
SN74LS374	¥ 185
SN74LS386	¥ 120
SN74LS395	¥ 390

NEC

μPC37A	¥ 570
μPC46C	¥ 410
μPC157A	¥ 270
μPC566H	¥ 130
μPC570C	¥ 350
μPC575C-2	¥ 220
μPC577H	¥ 200
μPC1001H	¥ 350
μPC1020H	¥ 300
μPC1025H	¥ 300
μPC1156H	¥ 300

TI 7400シリーズ

SN7400N	¥ 50	SN7432N	¥ 90
SN7401N	60	SN7433N	90
SN7402N	60	SN7437N	110
SN7403N	60	SN7438N	110
SN7404N	55	SN7440N	60
SN7405N	70	SN7442AN	190
SN7406N	130	SN7443N	350
SN7407N	130	SN7444N	350
SN7408N	70	SN7445N	330
SN7409N	50	SN7446AN	300
SN7410N	60	SN7447AN	230
SN7412N	65	SN7448N	280
SN7413N	125	SN7450N	65
SN7414N	300	SN7451N	65
SN7416N	120	SN7453N	65
SN7417N	120	SN7454N	65
SN7420N	60	SN7460N	65
SN7422N	65	SN7470N	110
SN7423N	100	SN7472N	90
SN7425N	100	SN7473N	80
SN7426N	90	SN7474N	80
SN7427N	95	SN7475N	110
SN7428N	95	SN7476N	115
SN7430N	55	SN7480N	160

SN7481N	¥ 280	SN74125N	¥ 140
SN7482N	300	SN74126N	140
SN7483AN	310	SN74128N	130
SN7484AN	300	SN74132N	240
SN7485N	385	SN74136N	130
SN7486N	95	SN74141N	240
SN7489N	490	SN74142N	560
SN7490AN	110	SN74143N	670
SN7491AN	265	SN74144N	670
SN7492AN	110	SN74145N	290
SN7493AN	110	SN74147N	530
SN74148N	450	SN74148N	450
SN74150N	340	SN74150N	340
SN74151AN	190	SN74151AN	190
SN74153AN	190	SN74153AN	190
SN74154N	390	SN74154N	390
SN74155N	250	SN74155N	250
SN74156N	250	SN74156N	250
SN74157N	240	SN74157N	240
SN74159N	510	SN74159N	510
SN74160N	280	SN74160N	280
SN74161N	260	SN74161N	260
SN74162N	345	SN74162N	345
SN74163N	320	SN74163N	320
SN74164N	345	SN74164N	345
SN74165N	360	SN74165N	360
SN74166	465	SN74166	465

SN74167N	¥ 680	SN74246N	¥ 300
SN74170N	770	SN74247N	260
SN74172N	1,440	SN74248N	285
SN74173N	540	SN74249N	280
SN74174N	380	SN74251N	280
SN74175N	335	SN74259N	530
SN74176N	240	SN74265N	180
SN74177N	240	SN74273N	690
SN74178N	330	SN74276N	350
SN74179N	330	SN74278N	580
SN74180N	380	SN74279N	180
SN74181N	940	SN74283N	300
SN74182N	300	SN74284N	1,320
SN74184N	430	SN74285N	1,320
SN74185N	430	SN74288N	1,600
SN74190N	420	SN74290N	170
SN74191N	460	SN74293N	170
SN74192N	300	SN74298N	340
SN74193N	300	SN74351N	700
SN74194N	330	SN74365N	170
SN74195N	225	SN74366N	180
SN74196N	260	SN74367N	180
SN74197N	260	SN74368N	180
SN74198N	620	SN74376N	310
SN74199N	620	SN74390N	350
SN74200N	2,600	SN74393N	350
SN74422N	220	SN74490N	350

SN72709N	¥ 220
SN72710N	230
SN72711N	250
SN72713N	330
SN72741N	260
SN75450BN	340
SN75451BP	180
SN75452BP	180
SN75453BP	180
SN75468N	480

SN74Sシリーズ

SN74S00	¥ 90
SN74S04	¥ 120
SN74S188	¥ 980

インタフェイス用LS！

MC8T26	¥ 600
MC8T28	680
MC8T95	850
MC8T96	850
DM8097(8T97)	450
DM8098(8T98)	
MC8T97	600
MC8T98	650
μPD473-01	¥7,600
μPD473-02	¥7,600

松下 IC

AN203	¥ 350
AN211	350
AN214	240
AN217	300
AN221	500
AN222	470
AN264	310
AN315	460
AN829	440
AN829S	410
DN835	260

その他お問合せ下さい

東芝 IC

TA7027M	¥ 370	TA7047M	850
TA7028M	700	TA7050M	440
TA7031M	1,700	TA7053M	660
TA7034M	1,800	TA7057M	680
TA7037M	800	TA7060P	140
TA7041M	1,200	TA7061AP	160
TA7042M	800	TA7062P	220
TA7043M	2,600	TA7063P	130
TA7045M	450	TA7064P	160
		TA7066P	210
		TA7067P・7055P	350

TA7069P	180	TA7093P	750
TA7070P	850	TA7102P	1,300
TA7072P	720	TA7103P	900
TA7073AP	1,100	TA7104P	280
TA7076	800	TA7105P	700
TA7084AM	880	TA7106P	750
TA7085AM	1,600	TA7108P	250
TA7086M	1,200	TA7109P	650
TA7089P	500	TA7117P	900
TA7089M	550	TA7119P	250
		TA7120P・22AP	160

TA7142P・45P	570	TC7420	80
TA7158P	400	TC7476	230
TA7502M	250		
TA7505M	2,500	TH9014P	700
TC4001P	380	TH9027P	800
TC5000C	2,600	TD2001～3P	380
TC5001C	2,100	TD2004P	570
TC5002P	1,100	TD2005P	1,000
TC7400	80	TD2012P	400
TC7404	80	TD2013P	450
TC7410	80	TD2018P	3,200

三菱

M5102A	¥ 650
M5106P	¥ 310
M5111AP	¥ 400
M5112Y	¥ 650
M5115P	¥ 530
M5134	¥ 550
M5199	¥ 800
M5199AY	¥ 1,200
M5373P	¥ 300

M5393P	¥ 580
M5930P	¥ 130
M5932P	¥ 130
M5935P	¥ 130
M5936P	¥ 130
M5946P	¥ 130
M5952P	¥ 300
M5953	¥ 320
M53291P	¥ 540
M51361P	¥ 800
M5I845L タイマー	¥ 800

各社 IC

MC1303P(デュアルプリ)	¥ 1,450
MC1350P(IFアンプ)	¥ 450
MC1455(タイマー)	¥ 300
MC1458(100ヶ¥15,000)	¥ 200
MC1741CG・741CH	¥ 230
MC3301P(Quadコンパ)	¥ 550
MC3302P・MC1723CL	¥ 450
MFC8070	¥ 2,200
MC1648P	¥ 1,200
MC4016P(MC74416P)	¥ 3,000
MC4024P・4044P	¥ 1,100
MC14433P A/Dコンバーター	¥ 3,400
NE545B(ドルビー用)	¥ 600
NE565N(シグネ)	¥ 580
LM301AH ナショセミ	¥ 150
LM305H	¥ 480
LM308H・MC1496L	¥ 740
LM309K・NE566N	¥ 980
LM310N	¥ 1,300
LM311H・LM733CH	¥ 650
LM376N・LM324N	¥ 480
LM381N	¥ 580
LM386・LM388N	¥ 280
LM555CN(ナショセミ)	¥ 300
LM2902N	¥ 300
LM3900N・LM3909	¥ 300
LM747	¥ 700
NE555V(インタシル)	¥ 200
NJM4558D(JRC)	¥ 210
NJM4558DD(特選ローノイズ)	¥ 240
F9368PC(ABCもOK)	¥ 780
710CE(コンパレタ)	¥ 280
711CE(同2ヶ入)	¥ 310
723CE・1709CG(709CE)	¥ 220
723HC(メタルケース)	¥ 220
LF356H	¥ 600
LH1741H(NS)	¥ 340
8038CCPD(VCO)	¥ 1,450
95H 90DC(プリスケラ)	¥ 3,500
11C 90DC(〃650MHZ)	¥ 4,800
741CP(Dip)モトロラ	¥ 120
MM5311N(コピー付)	¥ 1,600
MM5314N(〃)	¥ 1,200
μPD2102AL-C-4	¥ 480
P8205(インテル)	¥ 1,600
2112/9112 AmD	¥ 1,300
SI-1050G サンケン50W	¥ 4,100

電源レギレター

＊5Aレギュレター

μA78H05 (5A5V)	¥2,200

＊1.5Aシリーズ(CKは別価格)

MC7805C (+5V)	¥ 300
MC7806 (+6V)	¥ 300
MC7808 (+8V)	¥ 300
MC7812 (+12V)	¥ 300
MC7815 (+15V)	¥ 300
MC7818 (+18V)	¥ 300
MC7824 (+24V)	¥ 300
MC7905 (−5V)	¥ 380
MC7912 (−12V)	¥ 380
MC7915 (−15V)	¥ 380
MC7924 (−24V)	¥ 380

＊…500mAシリーズ

MC78M05C (+5V)	¥ 250
MC78M12 (+12V)	¥ 250
MC78M15 (+15V)	¥ 250

＊…100mAシリーズ

MC78L05CP (+5V)	¥ 150
MC78L08 (+8V)	¥ 150
MC78L12 (+12V)	¥ 150
MC78L15 (+15V)	¥ 150
MC78L18 (+18V)	¥ 150
MC78L24 (+24V)	¥ 150
MC79L05CP (−5V)	¥ 200
MC79L12 (−12V)	¥ 200
MC79L15 (−15V)	¥ 200
MC79L24 (−24V)	¥ 200
μA78L05 (+5V)	¥ 150
μA78L12 (+12V)	¥ 150
μA78L15 (+15V)	¥ 150

＊可変型4端子

μA78MGU(500mA 5～30V)	¥440
μA79MGU(500mA 2.2～30V)	¥480

BBD (6ヶ以上10%引)

MN3001・4	¥2,500
MN3002	¥2,300
MN3003	¥1,500
MN3005	¥7,400

4558DD(ローノイズ)¥230 (50ヶ¥10,000)

4558D 741×2ヶJRC ¥200 100ヶ ¥17,000

TMS6011 ¥2,000
テキサスUART(テスト済)

LM1496H(NS)
大特価￥100
10ヶ￥800 100ヶ￥6,000

安い！ LM2902N
OP Amp 4ヶ入 ¥300
10ヶ¥2,700 100ヶ¥24,000

μPD2102AL 250ns ¥700
特8ヶ¥5,000 32ヶ¥16,900

μPC575C2 ¥220
大特価発売中100ヶ@￥145
NEC 2W パワーアンプ

LM380N ¥230
大特価発売中
50ヶ¥9,500 ナショセミ

東芝オーディオパワーアンプ

TA7203P(2W×2)	¥400
TA7204P(4.2W)	¥320
TA7205P(5.8W)	¥350
TA7205P 100ヶ@	¥300

LM301AHテレダイン	¥ 130
LM301AH(NS)	¥ 150
LM3028BH(NS)	¥ 150
LF13741H	¥ 340
LM741CH	¥ 165

IC その他特売

STK-011 (三洋)	100ヶ¥38,000
741CP(DiP型)モトローラ	100ヶ以上@¥ 90
FC7493	100ヶ¥ 7,000
MM5311N(NS時計LSI)	100ヶ¥95,000
TC5001C(東芝)セラミック	10ヶ¥18,500
NJM4558DD(LN)	100ヶ¥18,500
NE555V(インタシル)	50ヶ以上@¥ 130
SR103(赤 NEC	100ヶ¥ 4,000
TLR103・4・5 赤 東芝	100ヶ¥ 3,500
TLR313	100ヶ¥20,000
SLP24B(発光ダイオード赤 三洋)	100ヶ¥ 2,500

μPD8080A(CPU) NEC	¥4,200
μPD5101E(CMOS RAM) 特	¥1,400
μPD2102ALC-4 8ヶ以上@	¥420
μPD2101AL-4	¥680
μPD2111ALC-4・752C	¥950
μPD411AC-1(4096Bit 250ns)	¥1,500
μPD454D(PROM)	¥2,000
μPB8224C	¥1,200
μPB8212・μPB8216C	¥860
μPB8228	¥1,800

ICソケット類

●テキサス製品薄型
◆半田流入防止式◆

8P¥ 70 22P¥140
14P¥ 75 24P¥155
16P¥ 85 28P¥185
18P¥120 40P¥270
20P¥130 42P(山一)¥320
★50ヶ以上 単価の10%引
42Pは山一の金リードです

日立IC

HA1366WR	¥350
HA1156W	¥250
HA1406	¥100
HA1339A	¥350
HA1452W	¥200
HA1366W	¥350
HA1457	¥130

MM5311N ¥1,600
★データ・時計回路図・ブロックダイヤグラム
ソケット付
(在庫豊富)

日立HD46800(MPU)セラミック ¥4,300
HM435101-1P(450ns) ¥1,300
HM472114-4 (1024×4bit) ¥2,300
H68 TR トレーニングモジュール技術資料
プログラミングマニアル 一組 ¥2,000
ハードウエアマニアル 送料 ¥600
アプリケーションマニアル
H68-WW02-1 ¥7,800 〒¥300

日立パワーアンプ20W
HA1350 ¥950
Hi Fi ステレオB級 22V 8Ω 20W
周波数範囲5Hz～120kHz

★ICソケット(金リード)
◉To 5(丸型)8P¥180 10P 200
ジュアル型(ミニタイプ)8P¥100
⊙高級品リード金(航空電子)
14P@¥100 28P@¥300
16P@¥110 40P@¥400
22P@¥230 24P@¥250
⊙並品リード白(航空電子)
24P¥140 28P¥180 40P¥250
18P¥120 14P¥70 16P¥80
★1品種10ヶ以上10%引
⊙ラッピング型 24P ¥300 USA
14P ¥220 16P ¥260 テキサス

ICソケット用プラグ

14p ¥365
16p ¥380

小型ディップスイッチ

DSS型
防蝕型、特性 100mA 5VDC、25mA 25VDC
接点抵抗 0.10Ω以下
価格 4p ¥680 6p ¥780 7p ¥820
8p ¥850 10p ¥910

三洋 IC

STK011(特価)	¥480
STK015	700
STK020	880
STK025	1,600
STK031	1,900
STK032	1,700
STK050	3,500
STK(24W)	1,200
STK413・5	700
STK433	850
STK435	870
STK511	800

LA1111	¥450
LA3300・4030	700
LA3301・1201	300
LA4032・4030P	350
LB1405	300
LD3060	480
LD3120	190
SLA1011基板付LED	480
LM8360時計IC	800
⊙リズムパターン	
LM3216	¥600
LM8071	¥3,800
LM8471	¥7,800
LM8972B	¥1,300

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料 半導体に限り合計2999円以下¥140 3000円以上無料。半導体以外の部品 ブロックコン類概算30%要。発送の際精算のうえ超過分は返金します

藤商電子株式会社
通販IO係 直販部
東京都渋谷区渋谷2－12－8 アートビル内 〒150
☎(東京03) 499-0981(代)

特売！　日立HD46800(MPU)セラミック￥4,300　●HM435101p-1 (450ns 日立) ￥1,300

★官公庁・学校関係は所定の様式及支払手続で全品種の注文をお受けします。

MC8T26￥600 **モトローラ** MC8T28￥680

MC6800L(MPU) (6800Pは￥4,900)… ￥5,900
MC6802P (6800＋6810＋6871内蔵) …… ￥8,800
MCM6810AP (128×8RAMプラスチック) ￥1,380
MC6820L(PIA) (6821Pは￥2,000) ……￥4,200
MCM6830P-8(ミグバグ付) ……￥4,800
MC6840P(PTM) …… ￥4,800
MC6846P(ミグバック付)……￥8,480
MC6850L(ACIA) (6850Pは￥3,300)….￥4,200
MC6871A (Bは￥6,700)クロックゼネレタ・￥6,500
MC6573AP (キャラクタージェネレータ) …… ￥4,800
MCM68708L/2708L (P ROM)……￥8,000
●技術資料●　以上来店5%引
M-6800 MPUアプリケーション・マニアル￥6,000〒￥500
M-6800 MPUプログラミング・リハーレンスマニアル￥1,500〒￥300
M-6800 MPU和文マニアル改訂版 ￥2,500〒￥300
M-6800 マイクロコンピューターシステム デザインデータブック ￥ 800 〒300
モトロラ C.MOSデータブック ￥1,000 〒300
モトロラ リニヤICデータブック ￥1,500 〒300

各社マイクロコンピューター

パナファコムLKIT-16 即日納品 ￥96,000
LA05K-A2 LKIT-16用テレビインターフェースモノクロキャラ ￥39,600
LA05K-AI カラグラフィックオプション ￥29,000
日立 H68TR トレーニングモジュール (来店5%引) ￥98,500
日立 H68TR 専用電源器付 ￥107,500
日立 H68TV TVインタフエスモジュール (8T26 7ヶ付) ￥69,500(在庫豊富)
東芝 TLCS-12A-EX-10 ￥185,000
NEC TK-80 ￥88,500
TK80-BS ￥126,000　TK80E ￥67,000
全品送料無料

オムロン小型リレー ￥ 280
2回路 2接点 消費電力 0.54W
MTS-2 大特価(一般価￥520)

接点部 定格通電々流 2A
操作コイル12V41.4mAコイル抵抗290Ω
100ヶ ￥23,000

マイコン用電源(送料￥1,000)

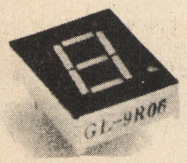
①SP-512(5V−12A) ￥19,800
②ICAS-3500(5V−3A) ￥11,500
①イチバンエレクト ②サンケン
各スイッチングレギュレーター

ワイヤストリッパー(USA)

型名	ワイヤサイズ(AWG)	(価格〒￥200)
T-6	16,18,20,22,24,26	￥2,380
T-7	22,24,26,28,30	￥2,480

★これは便利芯線を痛めず簡単にむける！

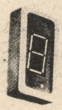
ソーダーウィック1巻￥480
簡単に半田を除去・技術も設備も不用
No.2(黄) 巾1.27mm
No.3(緑) 巾1.905mm
No.4(青) 巾2.54mm



9R06 100ヶ￥26,000

シャープ大型LED 9Rはアノード 8Rはカソード
GL-9R04・8R04 21mm×18mm各￥300
9R06・8R06 25mm×19mm各￥380
9R10・8R10 33mm×22mm各￥550
8P04 (ガリユムカソード赤) 21㎜×18㎜￥300

YHP製小型LED 7セグメント(カソード)
2桁半 7㎜×15㎜ @￥100
3桁 7㎜×15㎜ ￥180

FUJIミニトロン
在庫豊富 3015F(BM8)

3015F(0〜9)
消費電力38.5mW
交直両用
(ヨコ11.7×タテ22.3)
普及型@￥ 550
50ヶ以上@￥430
艶消式 @￥760 10ヶ￥7,000 100ヶ以上 @￥630
(MM5311-7447でドライブ可)
専用ソケット￥120(取外し簡単)

小型トグルSW 大特売
(最大規格3A 125VAC)

2p ON OFF ￥130 3p ON ON ￥140
(最大規格6A 125VAC)
6p (2回路) ON ON ￥160
3P ON OFF ON ￥150
超小型プッシュNN SW 白黒赤緑黄
ミママMS-102タイプ￥60
μPC14308 (1A 8V) ￥230
NEC 三端8Vレキレター 特価

TLR313

￥ 250
10ヶ ￥ 2,300
100ヶ ￥20,000
東芝赤色中文字LED (特価)

MAN72

ピン接図付
￥150
10ヶ ￥ 1,400
100ヶ ￥12,000
モンサント中文字赤
アノード縦19×10mm

シャープ2桁LED

￥480
GL-6R201カソード中文字
GL-7R201アノード中文字
縦18mm×24mm
(文字の寸法9 R04と同)
50ヶ ￥19,000 100ヶ￥34,000
資料 ￥60要

小形コンデンサマイク(ユニット)
リード付 FET入
Ⓐ10φ×16mm ￥200
Ⓑ10φ×9mm ￥280
1.5Vより動作

タンタルコンデンサ(立形)
小形デップ型 NEC

35V 0.1μF ￥30	35V 1.5μF ￥45	3.15V 100μF ￥70
0.15μF ￥30	2.2μF ￥50	6.3V 47μF ￥70
0.22μF ￥30	3.3μF ￥50	10V 33μF ￥70
0.33μF ￥30	4.7μF ￥50	16V 22μF ￥70
0.47μF ￥30	6.8μF ￥60	20V 15μF ￥70
0.68μF ￥30	10μF ￥70	
1μF ￥30	⊙0.1〜0.68μF注 50ヶ￥1,000	

アンテックス半田コテ(コテ先別売)

★半田コテ本体 (3線アース線付)

C型 (15W) TR・IC用	￥1,850	〒300
G型 (18W) 一般電子機器	￥2,050	〒300
CX型 (17W) C'MOSIC用	￥2,000	〒300
X25型 (25W) 一般電子機器	￥2,000	〒300

★コテ先価格表 (全カタログ〒50要)

☆C型用

No.2(2.3mm) No.6(1mm)	￥ 430
No.3(4mm) No.4(4.7mm) No.5(4.7mm)	￥ 480
No.10(0.5mm)	￥ 830
No.102(2.3mm) No.106(1mm)	￥ 520
No.103(4mm) No.104(4.7mm)	￥ 560
No.302(2.3mm)	￥ 600

注 No.2〜No.10迄ニッケルメッキ
No.102〜No.302迄鉄メッキ

☆G型用 (全部鉄メッキ)
No.820(2.3mm) No.821(3mm) No.822(4.7mm) ￥ 530

☆CX型用
N-1mm・N-3mm (ニッケルメッキ) ￥ 740
T-2.3mm・3mm・4.7mm・6mm(各鉄メッキ) ￥ 480

☆X25型用
2.4mm・3.2mm・4.7mm (各鉄メッキ) ￥ 640

★交換用ヒーター

C型用	￥1,600	CX型用	￥1,640
G型用	￥1,700	X25型用	￥1,600

コテスタンド(各型共用) ￥ 1,580 〒300

IC基板作図用 2,54mmピッチセクションペーパー(36目×50目) (拡張OK) 10枚入 ￥150 50枚入 ￥400

紙エポ万能プリント基板

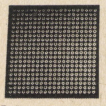
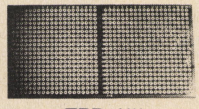
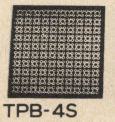
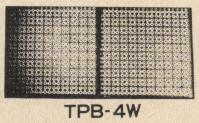
⊙中仕切のない使い易い基板⊙ 100枚以上卸価格有

★ICピッチ(2.54mm)紙エポ1.6t
ICP-28 85mm×85mm @￥180 10枚以上 @￥150
ICP-62 85mm×170mm @￥350 10枚以上 @￥300

★4mmピッチユニバーサル基板(ベーク)1.6t
TPB-1S (1ッ目) 85mm× 85mm @￥100 10枚以上@￥ 90
TPB-1W (1ッ目) 85mm×170mm @￥200 10枚以上@￥180
TPB-4S (4ッ目) 85mm× 85mm @￥100 10枚以上@￥ 90
TPB-4W (4ッ目) 85mm×170mm @￥200 10枚以上@￥180
IC12(16pIC24ヶのる、アース線2本、VCC線1本) 149×60mm ￥160

基板だけ 1枚 (小)100円 140円 (大)
送料 お買上げの場合 2枚 4枚 140円 200円
5枚 11枚 200円 300円

ICP-28

ICP-62

TPB-1S

TPB-1W

TPB-4S

TPB-4W

⊙その他各種ユニバーサル基板販売⊙

ICソケット(バンデイ)

DILB-8P	￥50	22P	90
14P	￥50	24P	100
16P	￥60	28P	120
18P	￥70	40P	160

★1種類100ヶ以上単価の15%引

三端子Vレギュレーター及モールドTr用フィン黒メッキ羽8枚 ￥100

AC1組￥20
プラスチックネジ
マイカ板
止ネジ他
寸法 25×25×巾15mm

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料 半導体に限り合計2999円以下￥140.
3000円以上無料，半導体以外の部品ブロックコン類概算30%要，発送の際精算のうえ超過分は返金します。

藤商電子 株式会社 通販IO係 直販部
東京都渋谷区渋谷2−12−8 アートビル内 〒150
☎(東京03) 499-0981(代)

開店記念 大バーゲン実施中！ デバイスガーデン OKI

TSUKUMO 5 電子デバイス部門

〒101 東京都千代田区外神田3-1-14 ☎03(251)0531

《高信頼・高性能》

定評ある沖電気のC-MOS等、豊富に取り揃えております。ぜひご来店ください。

私が担当です。よろしくね！

MSM500シリーズ、MSM4000シリーズ、リードリレー、LED、フラットケーブル用コネクタ等各種取り扱っております。通信販売も致しておりますのでご利用下さい。まとめて購入される方は、ご相談下さい。

★MSM4000 SERIES (V_{DD}3～16V)

CD4000、MC14000シリーズとピンコンパチブル、TTL ICと直結可能。

■GATES
- MSM4001 ¥70
- MSM4002 ¥70
- MSM4007 ¥70
- MSM4011 ¥70
- MSM4012 ¥70
- MSM4019 ¥120
- MSM4023 ¥70
- MSM4025 ¥70
- MSM4030 ¥70
- MSM4049 ¥70
- MSM4050 ¥70
- MSM4068 ¥70
- MSM4069 ¥70
- MSM4071 ¥70
- MSM4072 ¥70
- MSM4073 ¥70
- MSM4075 ¥70
- MSM4078 ¥70
- MSM4081 ¥70
- MSM4082 ¥70
- MSM4085 ¥70
- MSM4086 ¥70

■FLIP FLOP
- MSM4013 ¥140
- MSM4027 ¥160

■SHIFT RESISTERS
- MSM4014 ¥320
- MSM4015 ¥320
- MSM4021 ¥320
- MSM4034 ¥1,030
- MSM4035 ¥380
- MSM4094 ¥680
- MSM40104 ¥400
- MSM40194 ¥400

■LATCH
- MSM4042 ¥320
- MSM4043 ¥320
- MSM4044 ¥320
- MSM4508 ¥530
- MSM4514 ¥680

■SWITCH
- MSM4016 ¥160
- MSM4066 ¥160

■COUNTERS
- MSM4017 ¥360
- MSM4020 ¥380
- MSM4022 ¥320
- MSM4024 ¥310
- MSM4029 ¥410
- MSM4040 ¥320
- MSM4510 ¥320
- MSM4516 ¥380
- MSM4518 ¥320
- MSM4520 ¥320
- MSM40193 ¥400

■その他
- MSM4008 ¥360
- MSM4028 ¥320
- MSM4032 ¥380
- MSM4053 ¥260
- MSM4054 ¥360
- MSM4061 ¥820
- MSM4063 ¥400
- MSM4514 ¥680
- MSM4515 ¥680
- MSL2318 ¥860
- MSA803 ¥2,000

★MSM500 SERIES (V_{DD}3～7V)

※印はCD、SN、MCシリーズと同等。

■GATES
- MSM501 ※ ¥70
- MSM503 ※ ¥70
- MSM504 ¥70
- MSM505 ※ ¥70
- MSM506 ※ ¥70
- MSM507 ¥70
- MSM508 ※ ¥70
- MSM509 ¥70
- MSM510 ¥70
- MSM512 ¥70
- MSM514 ¥70
- MSM581 ※ ¥70

■FLIP FLOP
- MSM530 ※ ¥160
- MSM531 ※ ¥210

■SHIFT REGISTERS
- MSM540 ¥1,650
- MSM541 ¥650
- MSM542 ¥800
- MSM543 ¥800
- MSM544 ¥2,820
- MSM545 ¥4,800

■DECODERS
- MSM563 ¥740
- MSM564 ¥550
- MSM5621 ¥620

■COUNTERS
- MSM551 ※ ¥440
- MSM552 ※ ¥1,650
- MSM5521 ¥1,130
- MSM5522 ¥1,130
- MSM5523 ¥2,500
- MSM5524 ¥2,500
- MSM5525 ¥1,500
- MSM5526 ¥1,500
- MSM5531 ¥570
- MSM5532 ¥570
- MSM5535 ¥470
- MSM5536 ¥470
- MSM5538 ¥470
- MSM5500 ¥1,420
- MSM5501 ¥1,210
- MSM5502 ※ ¥1,210
- MSM5503 ※ ¥690
- MSM5504 ※ ¥690
- MSM5505 ¥1,490
- MSM5506 ※ ¥690
- MSM5507 ※ ¥530
- MSM5508 ※ ¥470
- MSM5511 ¥4,800
- MSM5512 ¥1,580

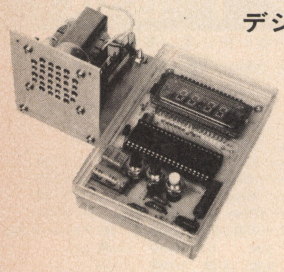
■MEMORIES
- MSM575-01 ¥6,400
- MSM575-02 ¥6,400

■BINARY COUNTERS（時計・分周回路用）
- MSM5576 ¥500
- MSM5577 ¥500
- MSM5563 ¥570
- MSM5564 ¥570

■PLL用IC
- MSM5810 ¥1,500
- MSM5811 ¥1,500
- MSM5814 ¥1,500
- MSM5815 ¥1,500
- MSM5816 ¥1,500
- MSM5818 ¥1,500

■CLOCK
- MSM5509 ¥4,500
- MSM5510 ¥1,500
- MSM5528 ¥1,500
- MSM5529 ¥1,500
- MSM5929 ¥1,870

■その他
- MSM580 ¥290
- MSM582 ※ ¥470
- MSM591 ※ ¥160
- MSM5807 ¥750



デジタルクロックキット

1時間以内で完成。
プラスチックケース付
¥4,100〒300
AC電源・時報用SP付
¥5,200〒300

●明るくても暗くても、よく見える蛍光表示管使用。●スタティック表示の為、ノイズがなくラジオや音響機器と組合せて使える。●バックアップ電池回路・消灯回路付。MSM5510、水晶、CR、蛍光表示管、プリント基板、プラスチックケース、説明書付。時・分調整、リセット、消灯回路、12時間・24時間表示、時分、分秒の切換可能、時報出力あり。電源12V 0.08A、消灯時0.008A(0.2mAにすることも可能。)

今月のお買得品

- MSM5525……デジタルクロック用……¥1,100
- MSM5526……デジタルクロック用……¥1,100
- MSM5807……トランシーバーPLL用……¥ 600
- MSM2318……カウンタープリスケラー……¥ 610
- MSM4030……4エクセクルシイブorゲート…¥ 50

OKI C-MOSの特長

- ●低消費電力 電池動作に適す。
- ●低電圧単一電源駆動
- ●耐雑音特性抜群
- ●信頼性抜群
- ●高入力インピーダンス
- ●高ファンアウト
- ●TTLと直結可能

★通信販売のご注文は『現金書留』か『郵便為替』でお願い致します。合計1,000円以下は送料100円

ツクモ 九十九電機株式会社

■万世店 〒101 東京都千代田区外神田1-3-9 ☎03(251)2441～3
■ニュー秋葉原センター店 〒101 東京都千代田区外神田1-16-10 ☎03(251)0986～8
■ラジオセンター店 〒101 東京都千代田区外神田1-14-2 ☎03(251)2657
■名古屋店 〒460 名古屋市中区大須3-30-86 ☎052(263)1655～6
■5号店 〒101 東京都千代田区外神田3-1-14 ☎03(251)0531～2

名古屋店μCOMコーナー拡張！

マイコンショップツクモ

ニューセンター店 μCOMコーナー充実

PET2001・APPLE II・TK-80BS・日立・Lkit……etc

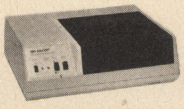
——各種マイコン・デモ中！——

APPLE II ソフトサービス中！

アップルII用ミニフロッピー

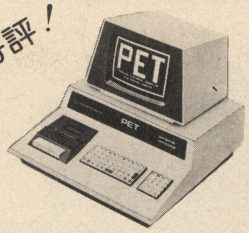
シャープ放電プリンター
MODEL 1803パラレル I/O
¥120,000

16K…¥375,000
32K…¥ ?
48K…¥ ?
★アップルニューソフト入荷21種



コモドール **PET2001**

大好評！



常時在庫・即納可
¥298,000

ツクモクレジットのご案内

★現金特別価格でクレジットOK！
（残金のみに金利がかかります）
★その場でお持帰りできるクレジットもありますので、ご相談下さい。
★印鑑、身分証明書（免許証等）、学生の方はご両親の保証が必要です。未成年者はご両親の申込みであればOKです。
★30回払いまでOK！（1回の支払い額¥3,000以上）
★当社の取扱い商品であれば、通信機器だけでなく、パーツ等との組合せでもOKです。
★各種クレジットカード取扱い
日本信販、JCB、DC、UC等OK！

ボーナス一括払いもあります

12月末日払い込み　現金価格よりさらに安くご奉仕致します。ご相談下さい。

高級モニターTV
大特価¥34,800
〒着払

沖C-MOS全種，各社マイコン用デバイス取扱い。㊒販売中！お問合せ下さい。　☎03(251)0986～8へ

オリジナルケース 大好評です。注文殺到！

システムアップを考えて余裕の電源設計です。　官公庁納入実績有り

TF-80BSCデラックス

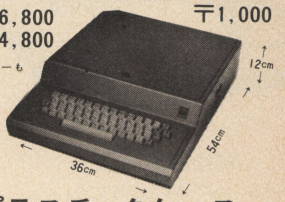
高性能10A電源
産業用マイクロファン　を搭載！　なんと **¥49,800**　〒1,000

TF-80BSC（ファン・SW付）¥26,800
10Aユニット電源……¥24,800

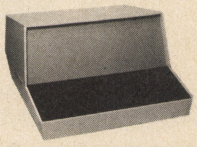
特注ケースにつき，納期がかかることがありますのでお問合せください。

松久　MK型のアダプターも有ります（別売）

板金加工
塗装はグレーの
メタリック



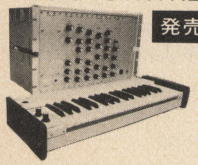
マイコン用強化プラスチックケース



ENC-20…¥28,000
（5.4H×19W×22Dインチ）

ENC-30…¥33,000
（11.3H×19W×22Dインチ）
加工が簡単です。

MUSIC SYNTHESIZER



発売開始！

PAX

一式ならば特価¥98,000

LCS-010……VCO×2……¥13,000
LCS-020……VCOコントローラ…¥6,000
LCS-030……ノイズ、リング、ミクサー ¥6,000
LCS-040……LFO、S/H……¥6,500
LCS-060……VCF & VCA……¥8,000
LCS-080……ADSR+INV……¥5,000
LCS-090……Power Sup……¥7,000
Key Board 37key……¥55,000
以上一式¥106,500

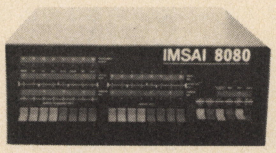
店頭デモ中！

TK-80E
TK-80BS
TF-80BSC(10A)
セット価格**¥232,000**

MK-80
TK-80BS
TF-80BSC(10A)
セット価格**¥223,000**

各完成品¥15,000UP

IMSAI 8080　　ソラック



基本キット
¥318,000

¥378,000

★各社マイコンキット特価販売中！
SMBT-80T……¥85,000
MK-80A…1K RAM付…¥62,000
TK-80BS……¥128,000
TK-80……¥88,500
TK-80E……¥67,000
Lkit-8……¥85,000
Lkit-16……¥98,000
EX-80……¥85,000
H68/TR……¥99,500
H68 TV……¥69,500
日立ベーシックマスター…¥188,000
日立モニターTV……¥49,800
マイコン博士……¥24,800

●インターナショナルサイエンティック
●バックスエレクトロニカ
●ノーゼルエンジニアリング
●サウスウエスト　●アドテック
●松久　キーボード各種
●TDK　SWレギュレータ各種
●エルコー　SWレギュレータ各種
その他各社製品取扱い。お問合せ下さい。

★マイコン関係のご相談，お問合せは，ニューセンター店又は，名古屋店にお願い致します。

ツクモ 九十九電機株式会社

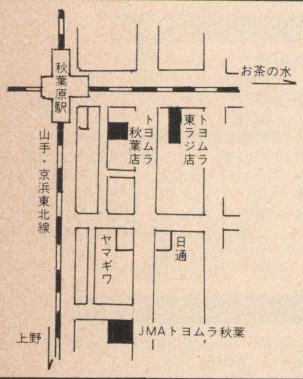
■ 万世店　〒101 東京都千代田区外神田1-3-9 ☎03(251)2441～3
■ ニュー秋葉原センター店　〒101 東京都千代田区外神田1-16-10 ☎03(251)0986～8
■ ラジオセンター店　〒101 東京都千代田区外神田1-14-2 ☎03(251)2657
■ 名古屋店　〒460 名古屋市中区大須3-30-86 ☎052(263)1655～6
■ 5号店　〒101 東京都千代田区外神田3-1-14 ☎03(251)0531～2

■通信販売ご希望の方は 〒101 東京都神田郵便局私書箱135 九十九電機㈱I/O係へ　定休日：毎週木曜日・第3水曜日

★中京地区でマイコン（TK-80・80BS）が一番売れている店は大須ラジオセンター2Fの九十九電機名古屋店です。

JMAトヨムラ秋葉オープン!!

——マイコンキットからシステムまで——　11月18日(土)



東京都千代田区外神田4丁目4番1号
トヨムラ中央店2F
TEL.(03)253—5754～5

OPENING SALE

全商品を特別価格販売致します

11月18日～12月17日(お買上げの方に粗品進呈)

☆NEC TK-80マイコンシステム
(完成品)
開店特別価格5組限り
¥240,000 (〒3,000)

- TK-80E
- TK-80BS(レベルII)
- 5A電源
- 日立キャラクラディスプレイ

以上4点1組

☆マイコン用電源(5A)　¥15,000より
☆RAM HM472114　¥1,500
2個(1Kバイト)　¥2,900
4個(2Kバイト)　¥5,600

☆MK-80Eマイコンシステム(TK-80BS、電源、CRTディスプレー付)
開店特別価格　完成品　¥220,000　(〒3,000)
但し5組限り　キット　¥210,000　(〒3,000)

☆コモドールPET2001
8K RAM/14K ROMシステム
¥298,000 (〒2,000)
和文マニアル、CRTディスプレイ、カセットレコーダ付。

☆日立ベーシックマスター
8K ROMシステム
¥188,000 (〒サービス)
- RAM 4Kバイト実装　拡張可能
- キーボードJIS標準準拠
- 文字＝英字、数字、カタカナ
- 専用CRTディスプレイ(オプション)
¥49,800 (〒1000)

JMAトヨムラ……トヨムラの技術陣とJMAグループの協力で

- マイコンキットからホビー用、学習用、スモールビジネス用のパーソナルコンピューターの販売
- 関連専門書の販売
- 講習会を開いてハード及びソフトのレベルアップに協力
- ハード及びソフトのサポート
- 各マイコン用のソフトの開発販売
- オリジナルマイコンシステムの開発販売
- 各種マイコンの下取りセール

等々の業務を行い、初めての人を1人立ち出来るまでホローする本格的マイコンショップです。

トヨムラクレジットのご案内

- 現金特価でクレジットOK!
(金利はかかります)
- 3回～30回(1回の支払は¥3,000以上)
- 印鑑、身分証明書を必ず持参下さい。
- 20～60才の方で定職のある方はOK。
他は保証人を必要とします。
- ボーナス一括払いもあります。

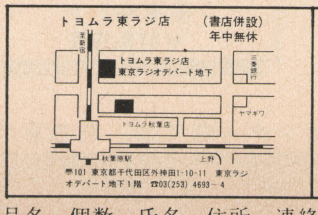
通信販売

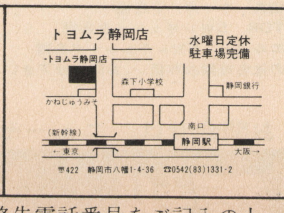
●不明な価格はお問合せ下さい。　トヨムラ本社　マイコン通販係　東京都千代田区外神田2-7-9 ☎(03)251-7321

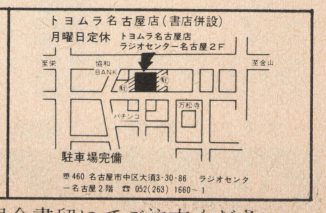
求む，マイコン

セールス　エンジニヤ!!

トヨムラで前途洋々のマイコン市場に挑戦しませんか
資格マイコンホビィストまたは興味ある方，
履歴書郵送先　本社総務課







通信販売　ご注文は，商品名，個数，氏名，住所，連絡先電話番号をご記入の上，現金書留にてご注文ください。

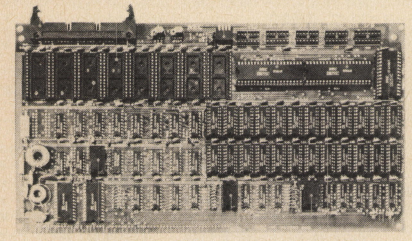
㈱トヨムラ本社 東京都千代田区外神田2-7-9・☎03(251) 7321 マイコン通販係

MICROCOMPUTER & PERIPHERALS

メモリ容量の拡張が容易な

NEC

TK-M20K (ROM RAM Board with I/O)



TK-80/80E、TK-80BS システム用メモリボード

TK-M20Kは、TK-80/80Eシステム、またはTK-80BSシステム用のメモリ、及びI/Oの拡張ボードです。メモリボード内シリアルI/Oポート、パラレルI/Oポートにシリアル周辺装置、パラレル周辺装置を取りつけることによって、システム全体の応用範囲がグンと拡がります。

●各ボードとの接続が容易

TK-M20Kは、TK-80/80E、TK-80BSと同一サイズ。しかも、同じバス構成ですから、多少の追加配線とマザーボードをコネクタに取り付けるだけで各ボード間の接続が簡単に行なえます。

●ROM、RAMの設定が自由

アドレス・セレクタの設定によって、RAMは4KB単位、ROMは8KB単位にメモリ領域内の任意のアドレスに設定できます。

●RAMプロテクト機能付

RAMエリアには、4KB単位に書き込みを禁止するためのRAMプロテクト機能が付いています。プログラムの暴走によってRAMの内容が書き変わる心配がありません。

※TK-M20Kは、組み立て調整済みです。

¥88,000(マザーボード、100ピンコネクタは別売です)〒1,000

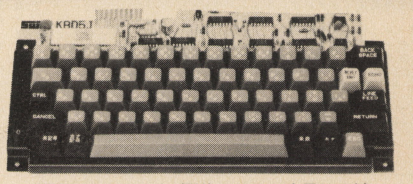
●TK-M20Kの仕様

RAM容量	12288バイト(μPD2114×24)実装
ROM容量	8192バイト (μPD458×8用ソケットのみ実装)
パラレルI/Oポート	8ビット×6組 (μPD8255×2)実装
シリアルI/Oポート	μPD8251×1 実装
電源電圧	外部電源必要 +5V±5% +12V±5%
消費電流	+5V→3.1A(MAX) +12V→0.5A(MAX) (μPD458も実装したフルメモリでの値です)
基板寸法	310×180mm (TK-80/80Eと同じサイズです)
付属品	取り付け部品一式 (マザーボード、100ピンコネクタは含みません)

μPD458 @¥7,000 μPD458は別売です。又μPD458書き込み可能です。

TK-80E ……¥67,000(送料¥1,000)電源別売
TK-80BS ……¥128,000(送料¥1,300)電源別売

新発売. サウスウェスト・キーボード



(写真はKBD-5Jですが形状はKBD-5Zも同じです)

KBD-5Z…¥19,800(送料¥1,000)
(8ビットASCIIコード)
●AY-5-2376使用. 正論理. 偶数パリティー●ストローブは正負切換可. リピート機能付●Nキーロックアウト. 2キーロールオーバー方式●+5V·5mA. 12V·20mA

KBD-5J…¥26,000(送料¥1,000)
(JISコード·AY-5-3600使用)
●パリティは偶数·奇数切換可. 正論理●ストローブは正負切換可. リピート機能付●英記号、英数、カナ記号、カナの4段シフト●Nキーロックアウト. 2キーロールオーバー方式●+5V·300mA. −12V·20mA

TK-80関連周辺機器

●カセット・インターフェース
IC-0006…変調FSK300ビット電源5V……¥6,500
●カセット式デジタル磁気テープ記憶装置
MT-2(ティアック)…TK-80接続図付. 電源5V, 11V¥95,000(マイコンテープ¥2,700)
●紙テープリーダー**HR-100**(リコー電子)
マイコン入力用、TTLレベル並列出力. 電源5V(TK-80接続図付)¥19,800
●白黒ディスプレイ・テジュール**TV-32A**…32×32ドット、電源5V¥29,500
●カラーディスプレイ・モジュール**TV-64C**
64×64ドット、4色×2ビデオRAM方式、1024バイト電源5V……¥44,000
●キャラクター・ディスプレイ・モジュール
TV-CD…32文字×16行、ライトペン機能付、電源5V, 12V……¥48,000
●**4KRAM拡張ボード**…μPD2102A、32個別売、電源5V……¥18,000
●**4KROM拡張ボード**…μPD4540、16個別売、電源5V 12V …¥18,000
●**増設用マザーボード3**……¥5,500
●**バッファボード**……¥4,300
●**電源**(TK-80専用)**R-15**…¥9,800 **IC-0004**(−5V付)…¥10,500
●TK-80BS専用電源**IC0005**(5V/5A, 12V/0.5A, 5V/0.1A)¥23,500(〒1,000)

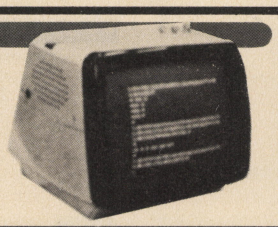
その他の周辺機器

●H68/TR用TVインターフェース・モジュール**H68TV01**……¥69,500
●放電プリンタ **TSP-7706B**…キャラゼネ内蔵、直接マイコンのPIAに接続可、電源付(TK-80、MEK-6800、H68/TR、LKIT16等に)…¥37,000
●TDKマイコン用電源
TRM003…+5V(10A)、+12V/−5V(1A)……¥45,000
TRM023…+5V(5A)、+12V(0.3A)、−5V(0.3A)80BSに最適¥35,000
RM05-ohs…+5V(6.0A)、4.5V〜5.5V可変……¥25,000
●サンケンマイコン用電源**ICAS-3500**…+5V(3A)……¥13,000
●LKIT16用ビデオ・キャラクター・ディスプレイ
LA05K-A…640文字(16行×40桁)……¥39,000
●LKIT16用カラービデオ・キャラクター・ディスプレイ
LA05K-A1…カラー機能(8色640エリア)……¥29,000
●LKIT-16用拡張メモリボード**LA02K-A**……¥42,000
●LKIT-16用プリンタ・インターフェース**LA05K-B**……¥24,800
●LKIT-16用マザーボード**LA15K-A**……¥11,800
●LKIT-16用カセット・テレタイプ・インターフェース**LA05K-D**…¥17,500
●DOKマイコン用電源**SWL0510**(5V.10A)……¥25,000
●日立マイコン用電源**HTP505**…+5V(5A)……¥17,500
●H68/TR拡張用ボード**H68WW02-1**……¥7,800

日立キャラクタディスプレイ

K12-2050 ¥49,800(〒1,500)

●発光色…グリーン
●2,000文字/80字×25行



各社マイクロコンピュータ

日立H68/TR ¥99,500…(〒1000)
オプションHM472114……
専用電源HTP503¥11,500(〒1000)
H68/TRマニアル¥2,000(〒350)
ファコムLKIT-8 ¥85,000(〒1000)
バナファコムLKIT-16(メモリーボード6Kベーシック 書込み済ROM内蔵 専用電源付)……98,000(〒1000)
東芝EX-80……¥85,000(〒1000)
東芝TLCS12AE×5¥77,000〒1000
NEC TK-80……¥88,500(〒1000)
オプションμPD5101CE…¥2,800
専用電源R-15…¥9,800(〒1000)
インテルSDK-85 ¥81,000(〒1000)

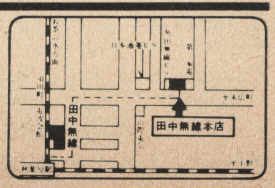
マイコン関連LSI

NEC **μPD2101AL-4** ……¥550
NEC **μPD2102AL-4** ……¥450
NEC **μPD5101CE** ……¥1,500
NEC **μPD416C**(16K ダイナミックRAM)……¥4,000
モトローラ **8T26AP** ……¥600
テキサス **TMS4044-45**(4096×1 450ns S-RAM)……¥2,450
東芝 **TMM314P**(2114)(1024×4 450ns S-RAM)……¥1,650
三菱 **M58710S**(8000A)……¥3,500

【営業品目】各社マイコン・半導体全製品・放熱器・プリント基板・電子部品一式

田中無線

〒101:東京都千代田区外神田3-13-7本店☎255-5757(代)
マイコン半導体部☎253-3201



B-2758……1024×8Bit +5V単一,EP-ROM……¥ 9,000
B-8741……UPI-41 スレーブプロセッサ……¥24,000
C-8275……CRTコントローラ(DMA方式)……¥27,000
C-8755……8085A用 ROM(2KB)+I/O……¥23,400
D-3222……4K DRAMリフレッシュコントローラ(2107用)……¥ 2,800
D-3232……4K DRAMリフレッシュコントローラ(2104用)……¥ 2,800
D-3242……16K DRAMリフレッシュコントローラ(4116用)……¥ 2,900
D-3245……TTL to MOS DRIVER……¥ 1,650
P-8035……MCS-48シリーズ CPU(ROMなし)単一5V……¥ 6,000
P-8243……MCS-48用 I/Oポート……¥ 2,500
P-8279……キーボード&ディスプレイ・インターフェース用LSI……¥ 4,500
μPC624D……高速汎用 8Bit D/A……¥ 3,600
μPD8253……インターバルタイマー……¥ 3,300
μPD8257……DMAコントローラ……¥ 3,500
μPD8259……インタラプト・コントローラ……¥ 3,500
SN76477……コンプレックスサウンドジェネレータ……¥ 1,500
TL494……大容量負荷用スイッチングレギュレータIC……¥ 1,300
TL495……〃 〃 〃……¥ 1,490
TL066……BIFET OP Amp 低消費電力……¥ 250
TL087……低オフセット電圧タイプ……¥ 4,500
TL170……ホール効果スイッチ……¥ 250
TMS1121……CPU 説明書付……¥ 2,500
TMS4044……450n/s 4K スタティックRAM……¥ 2,500
TMS6011……〃 〃 〃……¥ 1,900
SG3524……スイッチングレギュレータ プッシュプル出力……¥ 1,200
M54553P(8216コンパチ)……バスドライバ……¥ 600
M54550 (8224 〃)……クロックジェネレータ及びドライバ……¥ 1,100
M54551K(8228 〃)……システムコントローラ バスドライバ……¥ 1,900

M54554P(8226コンパチ)……4Bit 並列双方向性バスドライバ……¥ 600
M54821P……5桁 周波数カウンタ 説明書付……¥ 3,500
付属IC……M5452IP……¥350 M54408P……¥ 1,200
M58563S-1(1702A-6コンパチ)……256×8 RAM……¥ 1,700
R6502……ロックウェル社……¥ 4,800
R6532……RAM I/o INTERVAL TIMER DEVICE……¥ 4,500
CD40115……双方向性 C-MOS TTLインターフェース 8Bit レベルコンバータ……近日発売
ADC80AG-12……バーブラウン ADコンバータ……¥24,900
ADC80CB1-V……〃 〃 〃……¥ 8,900
ADC80CCD-V……〃 〃 〃……¥ 8,900
ADC90BG……〃 〃 〃……¥ 5,500
80AG用ソケット……¥2,800 80用ソケット……¥ 2,000
GL112R1……LEDアレー 赤色12個 データ付……¥ 550
IR2406……GL112R1のドライバ入力信号に比例して順次点灯……¥ 500
S2516……プリンター用キャラセネ、英、数字、カナ……各¥ 5,000
F9368……16進LEDドライバ……¥ 650
F3539-1CD……256×8Bit スタティックRAM 22P……¥ 1,500
MM74C935……ナショセミ 単一5V 3½DIGIT A/Dコンバータ……¥ 3,500
MM5290……CRT用7×9ドット 128種 文字、記号キャラクタジェネレータ……¥12,500
MM6290……プリンター用 〃 〃……¥12,500
CRT5027……CRT VIDEO TIMER-CONTROLLER……¥16,000
AY-5-2376……エンコーダLSI 説明書付……¥ 4,000
ICM7208……周波数カウンタ用IC……¥ 7,300
UAA180……LEDドライブ用IC……¥ 800
松久ディップSW
4P……¥400 5P……¥550 6P……¥650 7P……¥700 8P……¥800 10P……¥900
MODEL TR9DD……(ナショナル9型キャラクタディスプレー DC12V 入力信号=TTLフルコンパチ)……¥28,000〒3,000

μPD416……16Kダイナミック RAM……¥ 4,000
μPB8224……クロック……¥ 1,100
Z-80 CPU+CTC+PIO 三点一式 説明書付……¥13,000
M58724S(2114)……1024×4スタティックRAM……¥ 1,600
M58754S……4K×1 スタティックRAM……¥ 2,300
M57855S-1(2107B)……4K ダイナミックRAM……¥ 1,200
M58756S(2104)……4K 〃 〃……¥ 1,200
M58759S-30(4116)……16K 〃 〃……¥ 5,200
M58721(2101)……256×4 スタティックRAM……¥ 550
M58722P(2111A-4)……〃 〃 〃……¥ 500
M58723P(2112A-4)……〃 〃 〃……¥ 550
M58751P(2102A-4)……1024×1 〃 〃……¥ 450
μPD2111……256×4 スタティックRAM……¥ 550
μPD2101AL-4……〃 〃 〃……¥ 550
μPD2102……1024×1 〃 〃……¥ 450
μPD5101C……C-MOS 〃 〃……¥ 1,100
HM4716……16K×1Bit ダイナミックRAM……¥ 7,000
TC5014P……256Bit C-MOS RAM……¥ 1,300
TC5016P……1KBit C-MOS RAM……¥ 1,750
TC5047P……4KBit 〃 〃……¥ 5,500
TMM315……4KBit ダイナミックRAM……¥ 2,000
TMM314……4KBit スタティックRAM……¥ 2,500

■FET-INPUT OP-AMP
TL080CP……¥250
TL081CP……¥150
TL082CP……¥250
TL083CN……¥350
TL084CN……¥500
TL061CP……¥200
TL062CP……¥350
TL064CN……¥550
TL071CP……¥200
TL072CP……¥350
TL074CN……¥550
TL075CN……¥550

沖電線
フラットケーブル
14芯……1m@¥280
16芯……1m@¥320
20芯……1m@¥400
24芯……1m@¥480
26芯……1m@¥520
30芯……1m@¥600
34芯……1m@¥680
40芯……1m@¥800
50芯……1m@¥1,000
60芯……1m@¥1,200

山一
●ヘッダータイプブロック用ラッチ付
FAP16-03 #1・3…16P 各¥400
〃 #2・4… 〃 各¥400
FAP20-03 #1・3…20P 各¥650
〃 #2・4… 〃 各¥450
FAP26-03 #1・3…26P 各¥520
〃 #2・4… 〃 各¥500
FAP30-03 #1・3…30P 各¥570
〃 #2・4… 〃 各¥520
FAP34-03 #1・3…34P 各¥660
〃 #2・4… 〃 各¥600
FAP40-03 #1・3…40P 各¥700
〃 #2・4… 〃 各¥650
FAP50-03 #1・3…50P 各¥800
〃 #2・4… 〃 各¥730
FAP60-03 #1・3…60P 各¥920
〃 #2・4… 〃 各¥830
●ソケットタイプストレインリリーフ付
FAS16-03…16P……¥ 460
FAS20-03…20P……¥ 550
FAS26-03…26P……¥ 650
FAS30-03…30P……¥ 700
FAS34-03…34P……¥ 770
FAS40-03…40P……¥ 900
FAS50-03…50P……¥1,100
FAS60-03…60P……¥1,300
●プラグタイプ ICソケット
FCP14-03…14P……¥370
FCP16-03…16P……¥420
FCP24-03…24P……¥550
●FCP用ロック板…14P……¥100
16P……¥110
※注 #1…ライトアングル(90°)ラッピング
#2…ライトアングル(90°)半田タイプ

MK3883N……¥13,000 MK3884N……¥19,500
MK3850N……¥ 5,900 MK3853N……¥ 5,300

プリンターコントローラ用
MK2302P……キャラクタージェネレータ、5×7DOT 64文字
PRINTER用……¥5,500
F3351……FIFO、40×9Bit……¥4,500
TMS4024……FIFO、64×9Bit……¥6,000
MM57109……MOS/LSI Number-Oriented Microprocessor……¥5,500

モステック・富士通
Z-80(MK3880N)CPUマニュアル付……¥7,500
MK3850N……¥5,500
MK3853N……¥5,000
MK3881N……¥4,350
MK3882N……¥4,380
2513(G・I社)電源……¥4,200
MN1630N……¥6,000
MB8101……¥ 900
MB8111……¥ 800
MB8518……¥8,000
各〒250

CPU
μPD751D……(μCOM-4) 4Bit CPU……¥5,000
μPD8080AFD……(μCOM-8) 8Bit CPU……¥3,000
μPD8080AFC……¥1,500

ROM
μPD454D……256W×8 P-ROM……¥2,500
μPD458D……1K×8Bit EE-ROM……¥7,500

RAM
μPD412C……256W×4 スタティックRAM……¥2,000
μPD2101C……256W×4 スタティックRAM……¥ 550
μPD2102AL-4……1024W×1Bit フルデコード・1024Bit スタティックRAM 450ns……¥ 450
μPD2111ALC-4……¥ 900
μPD5101CE……256W×フルデコード1024Bit スタティックRAM……¥1,500
1101AP……〃 ¥50 32本……¥1,500

入出力インターフェース
μPD752C……入力4Bit、出力4Bit、I/Oポート……¥1,200
μPD754C……入力8Bit ラッチ……¥2,200
μPB8212C……8Bit I/Oポート……¥ 750
μPB8216C……4Bit 双方向バスドライバ……¥ 730
周辺制御装置
μPD369C……Asynchronous Receiver/トランスミッタ……¥3,700
μPD758C……プリンタコントローラPRC……¥3,300
P-8251……ユニバーサルコミュニケーション インターフェース……¥3,000

その他
μPB8224……2相クロックジェネレータドライバ……¥1,100
μPB8228……システムコントローラ……¥2,200
μPD4720D……5120Bit(1024W×5Bit) Read Only Memory……¥6,000
μPD473D-01……Row Output Character Generator……¥6,000
μPD473D-02……〃 〃 〃……¥6,000
μPD474D-01……Column Output Character Generator……¥6,000
μPD474D-02……〃 〃 〃……¥6,000
μPD8255C……¥2,500
μPB8214……8080A用インタラプタコントローラ……¥3,000

ジクネティックス社 キャラクタージェネレータ
2513……英文字 64文字¥4,300 カナ64文字¥4,300

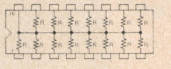
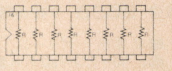
NEWデバイス
TMS2716……¥16,000
2716……単一5V、2048×8Bit EP-ROM……¥17,500
TMS9900……16Bit CPU 64Pソケット付……¥30,000
TMS2708……TI EP-ROM……¥ 2,900
MC3405……デュアルコンパレータデュアルOP-Amp内蔵……¥ 1,050
MC6875……6800用クロックジェネレータ……¥ 1,800
MC6846-P1……6802用 ROM-I/o-TIMER……¥ 8,000
MC6854……ADLCインターフェース用LSI……¥ 7,000
MCM68488P……HP-1B用インターフェース……¥ 8,000
〃 L 〃 〃……¥ 9,000
P-8085A……CPU……¥ 7,880
P-8155……〃 256バイトRAM+I/o+TIMER……¥ 5,840
P-8156……〃 〃 〃 〃……¥ 5,840
P-8035-8……8ビット CPU制御用……¥ 6,200
S-2600/S-2601……PCMリモートコントロールLSI……1組¥11,000〒共

プリンター
エム・エス・シー ドットマトリックス プリンター
MS-6651A……¥290,000〒1,000
ドットインパクト プリンターキット
PR-40Z……¥99,800〒1,000
5×7ドットマトリックス、入力TTLコンパチブル、出力TTLコンパチブル

モトローラ
MC14500B……1Bit マイクロプロセッサ説明書付……¥ 1,500
MC14599B……8Bit アドレッサブルラッチ説明書付……¥ 900
MC6800L……8Bit パラレル処理プロセッサ……¥ 6,000
MC6800P……〃 〃……¥ 4,900
MC6821L……16Bit(8Bit×2) パラレルインターフェースPIA……¥ 3,900
MC6821P……〃 〃……¥ 2,100
MC6840P……¥ 4,800
MC6846P……¥ 8,500
MC6850L……非同期式シリアルインターフェースACIA……¥ 3,500
MC6850P……〃 〃……¥ 2,900
MC6852L……同期式シリアルインターフェースSSDA……¥ 4,200
MC6852P……〃 〃……¥ 5,500
MC6854P……¥ 9,500
MC6854L……¥11,000
MC6860L……0-600ボーモデム……¥ 5,000
MC6860P……〃 〃……¥ 4,500
MC6862L……1200・2400ボー・DPSK変調器……¥ 6,120
MC6862P……〃 〃 〃……¥ 5,620
MC6871A……クロックジェネレータ……¥ 6,900
MC6871B……〃 〃……¥ 6,900
MCM6810AL-1……128×8Bit RAM……¥ 2,800
MC6810AL……〃 〃……¥ 1,700
MC6810AP-1……〃 〃……¥ 1,700
MCM6810AP……〃 〃……¥ 1,300
MCM6830P-8……¥ 3,000
MCM6830L-8……¥ 4,500
MC4044……クロック同期用PLL……¥ 1,100
MC4024……〃 〃……¥ 1,100
MC8500……¥6,200 MC8504……¥3,300
MC8501……¥6,000 MC8505……¥4,200
MC8502……¥6,200 MC8506……¥6,200
MC8503……¥3,300 MC8507……近日発売
キャラクタージェネレータ インターフェース用 LSI
MPQ6842……MPUクロックバッファ……¥1,600
MC8T26……バスドライバ……¥ 700
MC8T96P……バスドライバ……¥ 600
MC1488……ラインドライバ……¥1,400
MC1489……ラインレシーバ……¥1,400
MC3459……メモリ・アドレス・ドライバ……¥1,500
MC3460……メモリ・クロック・ドライバ……¥1,700
8T95……¥ 600
DM8097(8T97フルコンパチ)……¥ 350
DM8098(8T98フルコンパチ)……¥ 350
SC/MP-II……CPU……¥3,500

日立
HM435101……C-MOS RAM……¥2,940
HM4704……4096×1Bit RAM、NチャンネルSiゲート MOS LSIメモリ……¥2,200
HM4711-①……¥3,360 HM4711-②……¥2,740
HM472114……4096Bit(1024×4Bit) Static Random Access Memory¥2,300
HN351702……P-ROM……¥6,900
HM43501-1……450n/s……¥3,250
HM4716A-3……16K 1Bit ダイナミックRAM(N-MOS)200n/s……¥10,400
HD46502……CMTC……¥11,000
HD46504……DMAC ダイレクト・メモリ・アクセスコントローラ 説明書付¥11,000
HD46505……CRT DISPLAY CONTROLLER 説明書付¥11,000

タイムプロセッサ マイコン内蔵のプログラムタイマー
TP-2K……¥29,800〒1,000

ベックマン モジュール抵抗
898-1シリーズ結線図(899は14P)

898-3シリーズ結線図(899は14P)

898-1(16P)…62Ω～100kΩ……¥300
898-3(16P)…62Ω～100kΩ……¥300
899-1(14P)…22Ω～100kΩ……¥300
899-3(14P)…22Ω～100kΩ……¥300

X'tal
500kHz……¥1,600
1MHz……¥1,500
2MHz……¥1,200
2.4576MHz……¥1,200
(ボーレートジェネレータ用)
2.5MHz……¥1,200
3.2768MHz……¥1,000
3.579545MHz……¥ 600
3.932160MHz……¥1,000
4MHz……¥1,200
4.19304MHz……¥1,000
5MHz……¥1,200
5.5MHz……¥1,200
6.144MHz……¥1,000
6.5536MHz……¥ 700
10MHz……¥1,000
12MHz……¥1,000
18.432MHz……¥1,200
48MHz……¥1,000
97.25MHz……¥1,000
100MHz……¥2,000

DIP ソケット
8P…¥ 50 22P…¥ 90
14P…¥ 50 24P…¥100
16P…¥ 60 28P…¥100
18P…¥ 90 40P…¥150
20P…¥150 42P…¥350

DIPラッピング用ソケット
14P……¥220
16P……¥240
24P……¥470
28P……¥550
40P……¥740
42P……¥810

株式会社 若松通商
指定外送料200円
価格表No.1¥350
I/O係
秋葉原本店 〒101 東京都千代田区外神田1－11－4 ミツワビル2階 ☎03(251)4121代
秋葉原店 〒101 東京都千代田区外神田1－15－16 秋葉原ラジオ会館4階 ☎03(255)5064
通販部 〒211 神奈川県川崎市中原区小杉陣屋町1-547-80 ☎044(722)0948

気軽に買える信頼のデバイス専門店

主な取扱い品種

- ✪マイクロコンピュータKIT
- ●TK80BS(NEC)
- ●TK80E(NEC)
- ●L-KIT-8(富士通)
- ●L-KIT-16(パナファコム)
- ✪ナショナル放電プリンター
- ✪VHFモジュレータユニット
- ✪マイコン用チップ及びその他IC
- ●μPD8080A　8Bit並列処理CPU
- ●μPD8255C-E
  プログラマブル周辺インターフェース
- ●2114-(4096Bitスタテック　RAM)
- ●μPD5101E　フルデコード256×4Bit
  スタテック　RAM)
- ●μPD2101E　フルデコード256×4Bit
  スタテック　RAM)
- ●μPD2102　フルデコード1024Bit
  スタテック　RAM)
- ●μPB8212D　8Bit　10ポート
- ●　B8216D　4Bit双方向
  バス・ドライバー
- ●　B8224D　クロックジェネレーター
- ●　B8228D　シュテムコントローラー
- ●2513キャラクタージェネレーター
- ●MCM6573AC/APキャラクター
  ジェネレーター
- ●モトローラCMOS全種
- ●テキサス　TTL
- ●沖　CMOS500シリーズ
- ●電電流ドライバーアレイ
  (5回路、7回路、400mA)
- ●ダイオードマトリクスIC
  (10進のBCDコード変換用)
- ●松下ホールIC
  (スイッチタイプ・リニアタイプ)
- ●リズムパターン発生IC(LM8972)
- ●平均律音階音源IC(LM8071)
- ●時計用IC　時計用Kit　特価中
- ●5.8Wカーラジオ用パー7KIT、特価中
- ●レベルメータ用IC(LB1405、三洋)
- ●簡易形　A-D変換器(M51901P、三菱)
- ●各種　Operational Ampliere
- ●ボルテージレギュレーター
- ●その他いろいろ特価販売中
- ✪沖、CMOS、500シリーズ全種)
  4桁　BCD DECADE COUNTER
- ●TC5001C(4DIGIT DECADE
  COUNTER)……東芝
- ●TC5010P(ラッチ付、UP DOWN
  COUNTER)……東芝
- ●MSM5502(4DIGIT DECADE
  COUNTER)……沖
- ✪ラジオ周波数カウンター
- ●M54821(5DIGIT FREQUENCY
  COUNTER)……三菱
- ✪水　晶
- ●1MHz(HC6/u)・100KHz(HC13/u)
- ✪レベルメータ用
- ●LB1405(5個のLEDによって入力レベ
  ルを棒状に表示)……三洋
- ✪簡易形A-D変換器
- ●M51901P(12点LEDドライバー)…三菱
- ✪各種Operational Amplifiers
  (例)…741CP ㊎¥120(10ケ　¥1,000)
- ✪ボルテージレギュレーター
- ✪その他いろいろ特価販売中

各社IC半導体専門店

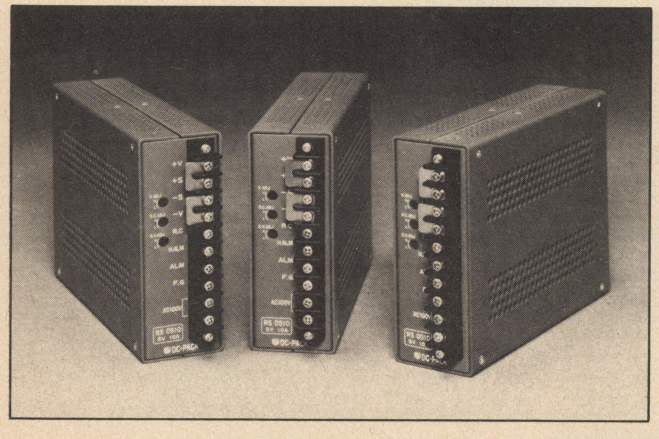
株式会社 テクニカルサンヨー

〒556 大阪市浪速区日本橋4-1-17豊岡ビル2F

☎(06)644-0785・(06)643-5209

※地方お送り即日発送。御注文の際は、「現金書留」又は「郵便為替」でお願いします。※代引もします。

付帯装備の豊富な小型、軽量、高効率、スイッチング電源



——付帯装備——

- ◎過電流保護
- ◎過電圧保護
- ◎停電検出機能
- ◎アラーム表示
- ◎リモートコントロール
- ◎リモートセンシング

M series シリーズ

35W

型名 Model	定格 Output Rating
RM-0035	DC5V5A, ±12V0.4A
RM-1035	DC5V5A, ±24V0.2A

75W

型名 Model	定格 Output Rating
RM-0075	DC5V10A, ±12V1A
RM-1075	DC5V10A, ±24V0.5A

S series シリーズ

25W

型名 Model	定格 Output Rating
RS-0505	DC 5V 5A
RS-1202	DC12V 2A
RS-2401	DC24V 1A

50W

型名 Model	定格 Output Rating
RS-0510	DC 5V 10A
RS-1204	DC12V 4A
RS-2402	DC24V 2A

100W

型名 Model	定格 Output Rating
RS-0520	DC 5V 20A
RS-1208	DC12V 8A
RS-2404	DC24V 4A

株式会社 デーシーパック

本　社：東京都練馬区小竹町1丁目4番地　TEL03-972-0345(代)　〒176
TELEX：272 3224ACDCTK

川口工場：埼玉県川口市大字根岸3288　TEL0482 83 3636(代)　〒332

茨城工場：茨城県北茨城市磯原町磯原571　TEL02934 2 4141(代)　〒319 15

■販売代理店

株式会社 アイ・エス・アイ
東京都千代田区飯田橋4－8－3
第2プレシーザビル302号　〒102
TEL.（03）264－3301

ロビン電子産業(株)
東京都千代田区神田佐久間町1-14
第2東ビル306号室　〒101
TEL.（03）255－6027

好評再版!!

JMC 日本マイクロコンピュータ社編

マイクロコンピュータ教科書

定価4,500円

実務と教育の雄日本マイクロコンピュータ社による8080、8085、Z80など主流80系解説書の決定版。
公正で分り易い内容は、マニュアルとしての利用のほか、社員教育、管理者知識、高級ホビスト向けとして最適です。

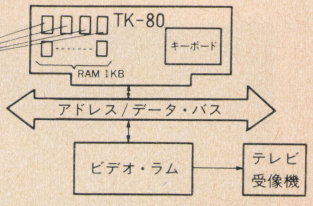
全国書店、バイトショップ、ビットインにて発売中

発売元　株式会社 **ワグナー出版**

東京都渋谷区神宮前四の七の六　成和ビル

■TK-80で使える 1K Byte リアル・タイムBASIC！ ← 注目！
■TK-80のモーターROMを4個のPROMに置きかえることにより，TK-80がBASICマシーンに変身！
■付加装置は市販のビデオ・ラム(TVD-02など)のみ！

PiCO BASIC



¥28,000（荷造送料込 PROM4個，解説書付）
解説書（リスト付）のみ¥5,000（送料込）

新発売！

超低価格PROMライタ ¥23,000（送料500）

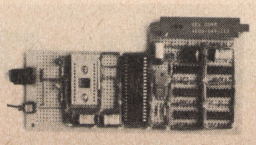
- 2708，2716用のキットです．
- TRS-80用プログラム・リストおよびカセット付
- マニュアル付

★2708用プログラム・リスト　（TRS-80）¥5,000（送料500）
★2716用プログラム・リスト　（TRS-80）¥5,000（送料500）

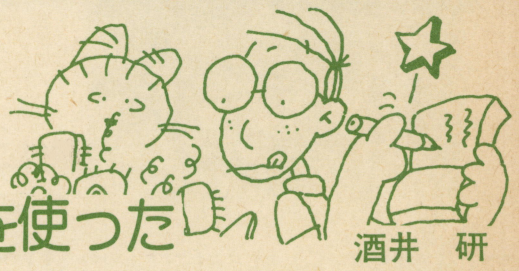
マイコン・ソフト開発センター **MSC**

申込先㈱工学社 〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507
☎(03) 375－5425

現金書留で㈱工学社ソフトウェア係へ，商品番号，数量明記の上，お申し込み下さい．



Z80 CPUを使ったマイコン製作記



酒井　研

ここで紹介するのはZ80を使ったマイコンの製作記事です．このマイコンは今から約一年前に設計製作したもので，まもなく分解してしまうつもりです．分解してしまうと，せっかくユニークな機能（と自分で思っている）を持っているこのマイコンはこの世からまったく消え去ってしまうことになるので，少しでも跡を残そうと思い製作記事を書くことにしました．

Z80基本方針

このマイコンの機能を一番よく表わすのはパネルなので，まず図1（写真1）を見てください．左下にあるのは電源関係のSWとランプです．(これから作る人は電源は内蔵しないほうが良いと思います．もちろん永久に変更しないつもりの人は別ですが……)

その右に並んでいるのがSWとLEDです(上がLED)．アドレスSWとデータSWは上にするとOFF，下にするとONの普通のSWです．右下の8個のSWはコントロール用SWで一番右のRUN/HALTを除いてすべてはねかえり式のON-ON型SWです．

具体的に使い方を説明します．RUN/HALTをHALT側にして，POWERを入れます．するとHARD-HALTのLEDが光ります．この状態のときパネル上のSWを用いてDMA（ダイレクト・メモリ・アクセス）によりRAMにデータを書き込むことができます．

Z80は0番地からプログラムがスタートしますので，まずアドレスSWを0番地，つまり全部を下にします．ここでAD-SETを押すと，アドレスLEDがすべて消え，準備できたことを示します．0番地に書き込むべきデータをデータSWにセットしてW+1を押します．これで0番地にデータが書き込まれたわけです．

次は1番地ですが，もうアドレスSWに手をふれる必要はありません．アドレスLEDは次の1番地を示しています．あとはデータSWをセットしてW+1を押すことを繰り返せばよいのです．途中でまちがえたときや，チェックのときはAD-SETや，R−1，R+1，W+1を使えば簡単に直せます．

写真1　フロントパネル

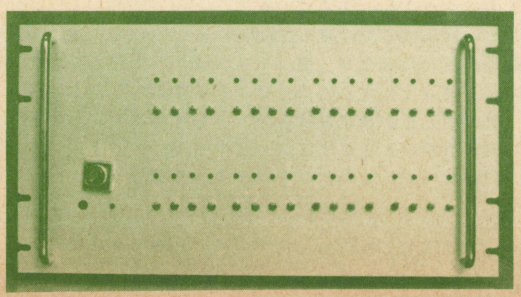
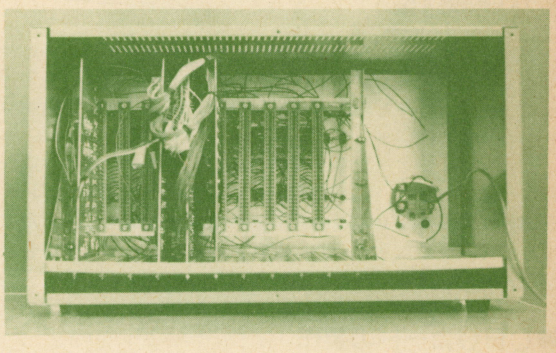


写真2　ケース内部．右の空間は電源を取り去ったあと．（裏側より見る）



このようにしてプログラムを書き込んだら，一応RESETを押してからRUN/HALTをRUNにしてプログラムをスタートさせます．

プログラムをスタートさせたのは良いが，I/O装置がなにもないじゃないかとおっしゃるかもしれません．しかし実はあるのです．

今，プログラムを入れるのに使ったSWとLEDがRUN/HALTをRUN側にしたのと同時にI/Oに変わったのです．A0～A7のSW，LEDがFF番地に，A8～A15がFE番地に，D0～D7がFD番地に設定されている

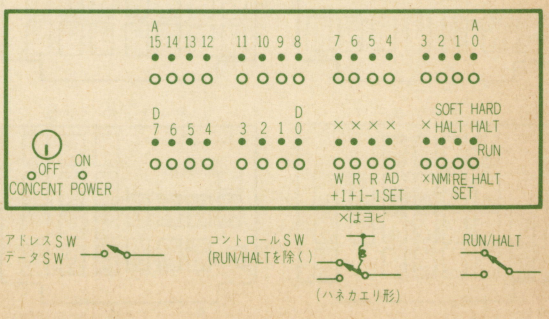


写真3　CPUカード

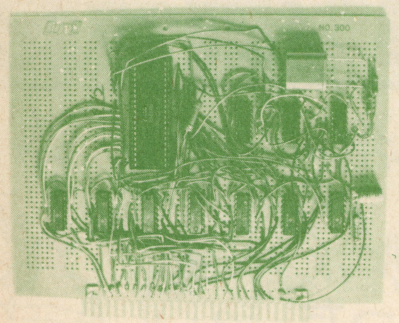


図2　全システム図

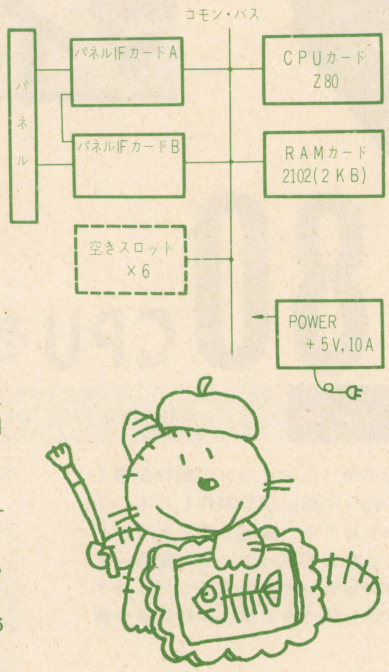


図3　基板の足

GND	1	2		GND
GND	3	4		GND
A_0	5	6	D_0	
A_1	7	8	D_1	
A_2	9	10	D_2	
A_3	11	12	D_3	
A_4	13	14	D_4	
A_5	15	16	D_5	
A_6	17	18	D_6	
A_7	19	20	D_7	
A_8	21	22	HALT	
A_9	23	24	BUSAK	
A_{10}	25	26	BUSRQ	
A_{11}	27	28	INT	
A_{12}	29	30	NMI	
A_{13}	31	32		
A_{14}	33	34		
A_{15}	35	36		
MREQ	37	38		
IOREQ	39	40		
RD	41	42		
WR	43	44		
MI	45	46		
RFSH	47	48		
RESET	49	50	ϕ	
アキ	51	52	アキ	
+5V	53	54	+5V	
+5V	55	56	+5V	

（部品面）

のです．この種の手づくりマイコンにつきもののネオンサイン・プログラムも可能です．もちろんほかのI/Oも基板をさし込むだけで簡単にインターフェイスできることは図2を見ればおわかりのことと思います．

Z80製作

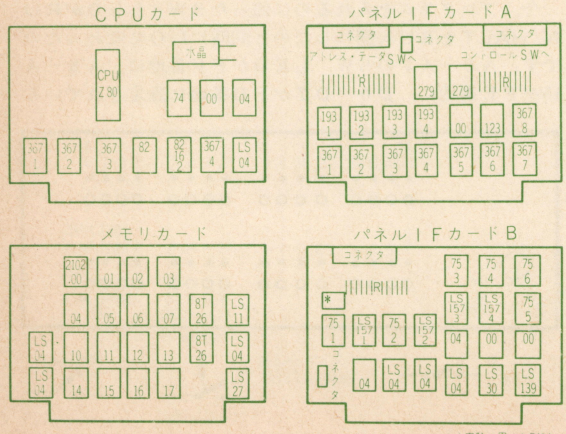
製作を始める前に，基板の大きさやピンの数などを決めなくてはなりませんが，これは各自のサイフと相談の上，なるべくゆったりと作るのが良いと思います．私は一応56ピンの基板を使いました．

このピン・コネクションを図3に示しますが，基板を逆にさし込んだとき，GNDと＋5Vが逆にかかるのでこの配置は良くありません（もっとも2度ほど逆にさし込んだことがありましたがまったく壊れませんでした……TTLだけの基板）．図4に各カードのIC配置図を示します．

●CPUカードの製作

CPUカードの全回路を図5に示します．（写真3）まず回路図の左上で2.5MHzのクロックを作っています．これはマニュアルどおりの回路です．そのほかに7400がやたらに付いていますが，これは各カード間をつなぐコモン・バス上にクロックϕではなくて$\overline{\phi}$を出したかったからです．というのはCPU，PIO，CTCなどのクロックは図6のように，TTLの出力を330Ωでプルアップすれば良いとマニュアルにありますので，クロックϕを使う基板では$\overline{\phi}$をインバータTTLで受けて，その出力を330Ωでプルアップしてクロックとすれば良いという考えです（図7）．

図4　各カードのIC配置図



次にRESETです．これはパネル・インターフェイス・カードからの信号と，パワー・オン・リセットの両方で動くようにしたものです．しかし，これから作る人はクロックに同期したリセット・パルスを発生するように変えたほうが良いでしょう．このままの回路ではダイナミックRAMの内容が消えてしまいます．

BUSRQ，INT，NMIはパネルIFカードからの信号をバッファを通して受けているだけです．

その下のWAITにつながっている74LS74は1メモリ・サイクルに1ウェイトを入れるためのものですが，こんなことをするより，クロックを遅くしたほうがスッキリします．

さて，こんどはCPUが出力するコントロール信号とアドレス・バス，データ・バスです．まずDMAを行なうときを考えます．BUSRQを"L"にしてCPUにBUSの使用を求めます．するとCPUはBUSAKを"L"にして，使用を許可します．

CPUの各端子，つまりコントロール信号と，アドレス，データの各バスはこのとき3ステート状態となっていますが，これらの端子にはバッファがついていますので（図5），このバッファを3ステート状態にします．これにはBUSAKを使って，各バッファの3ステート・コントロール・ピンを操作します．

これでDMAに必要なすべてのバス，コントロール信号線をこのCPUカードは明け渡しました．このカードが空け渡したのと同時にパネルIFカードがバスの使用権を取るのですがこれは後で述べます．

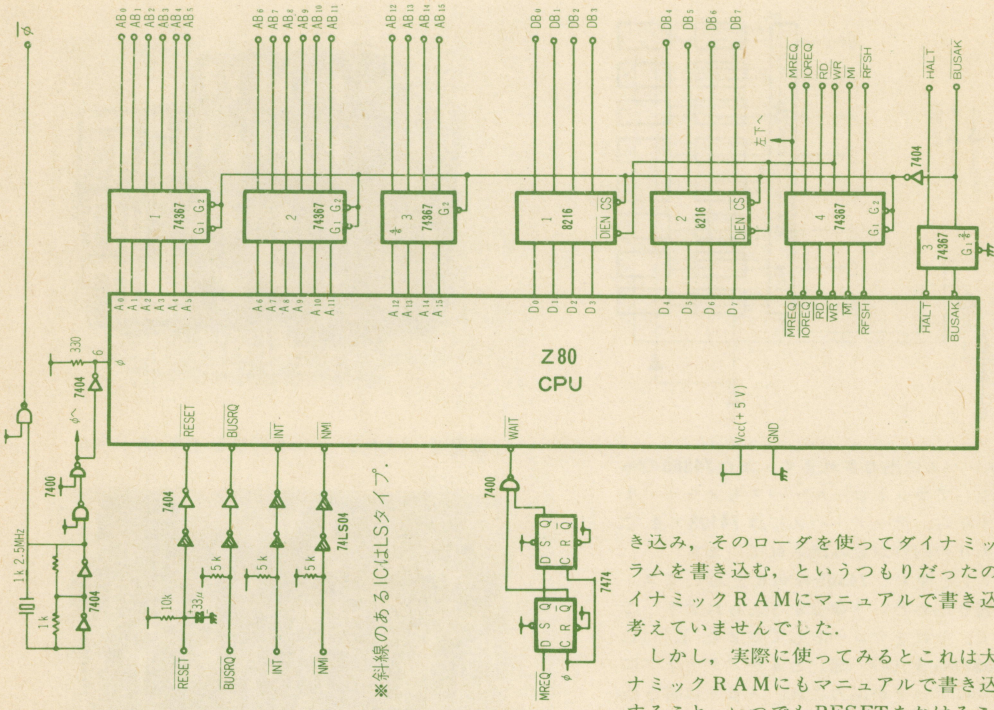
この使用権の受け渡しが同時に行なわれないと，バスの競合が行なわれたり，逆にバスがOPENになってメモリの内容が消えたりするので注意が必要です．

次はCPUがRUN状態のときを考えます．このときはDMA状態のときとまったく逆ですが，データ・バスは双方向性なので，このコントロールをWRを使って行ないます．

I/Oプラザ

▶TTYと同等の機能を持たせる回路について．SC/MPはTTYを全2重方式で使うのだが，信号のやりとりに対して，同期クロックが必要なのだと思います．しかし，SC/MPキットではこのことがはっきりかいてありません．どうしてですか．どのように実現すればよいのですか？　教えてください．（岡県山　内田洋行）

図5　Z80CPUカード



CPUカードの説明はこれくらいにしておきますが，原則として信号を出力する側のTTLは標準タイプを，受ける側はLSタイプを用いました．これは拡張性を考えたからですが，どちらもLSタイプを使えば良かったと反省しています．拡張するとしても，その数はしれていることと，電源容量，発熱の点からです．

●RAMカードの製作

これは図8のとおりで何も説明する必要はないと思います(写真4)．アドレスは0番地から07FF番地までの2Kバイトです．これから作る人は2102などを使わないで，4Kスタティックか16KダイナミックRAMを使うべきです．多少（でもない？）値段が高くなっても，手間や発熱，電源を考えると，高集積化ICを使ったほうが有利だと思います．

図6

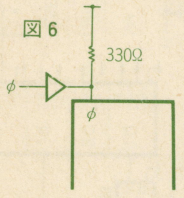
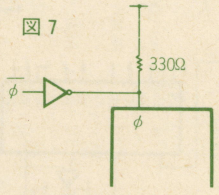


図7



また，この基板に限らず各基板には100μFぐらいの電解コンを1個程度と，数個のICに1個ぐらいの割で0.01μF程度のコンデンサをつけておくとノイズの点で有利になるという話です．もっとも，私のマイコンにはこれらはまったく付けてありませんが12時間の連続運転にも，カミナリの日の1時間の運転にもまったく誤動作しませんでした．

このマイコン・システムを設計したときの考えは，すべてのメモリをRAMとし，0番地から始まる2KバイトだけをスタティックRAMにして，マニュアルでローダを書き込み，そのローダを使ってダイナミックRAMにプログラムを書き込む，というつもりだったのです．つまり，ダイナミックRAMにマニュアルで書き込むことはまったく考えていませんでした．

しかし，実際に使ってみるとこれは大変不便です．ダイナミックRAMにもマニュアルで書き込みができるようにすること．いつでもRESETをかけることができるようにすること，さらにPROMの使用を考えるべきです．(RESETはいつでもかけることができますが，ダイナミックRAMの内容は変化する可能性があります．)

●パネル・インターフェイス・カードA,Bの製作

これは，システムのコントロールとI/Oポートなどの部分をまとめた基板です．始めの方針としては，基板と基板をつなぐのはマザーボードだけの予定でしたが，基板をA，B2つに分けた関係もあって基板間を4本のコードでつないでいます．

まずインターフェイス・カードA（図9）を見てください(写真5)．右下のほうに74279が2個あります．74279はRS-FFが4個入ったICで，これを使ってコントロールSWのチャタリングをなくしています．なお，ヨビと書いてあるSWは，現在未接続ですが，INTとして使っても良いし，I/Oポートにつないでも良いでしょう．

74279の上に74193が4個並んでいます．74193はカウンタで，この部分でDMAによるメモリ書き込み，読み出し用のアドレスを作っています．まずAD-SETを押すと，74193につながっているAD-LOADの状態がラッチされます．しかし，この出力（カウンタの出力）はすぐにアドレス・バスに行かないで74365を通ってから接続されています．74365のコントロールについては後述します．

74193はカウンタですからクロック入力があります．READ－1を押すと74193のDOWNクロックにパルスが入って74193はカウント・ダウンされます．READ＋1も同様なのですが，この場合はWRITE＋1とのAND（負論理だからOR）をとらなければなりません．

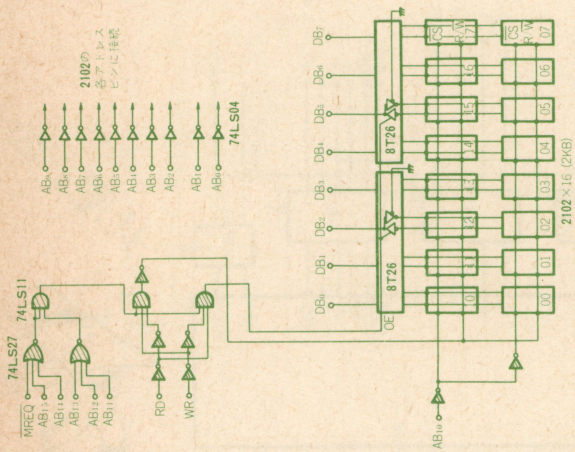
さて，今，CPUはBUSをOPENにしているとしましょう．このときはパネルIFカードBでこの状態をキャッチし，※1を"L"にします．すると74193の出力は743

I/Oプラザ

▶ハード作成記事は，再現性の高い物にしていただきたいと思います．札幌では，まだマイコンの地位が低いので，小生のマイコンの時間貸しでもやるべきか！

（札幌市　酒井　芳）

図8　メモリ・カード



65を通ってアドレス・バスに出力されます．また74365のNo.8もアクティブになってコントロール・バスもメモリ・リード状態になりますから，データ・バスには74193×4で示すアドレスのメモリの内容が読み出されています．

ここでWRITE＋1を押すと74365のNo.8を通してコントロール・バスに書き込めという命令が与えられます．このときBのカードで，それをデコードして※2を〝L〟にします．すると，74365のNo.3（の一部）と4がアクティブになってデータ・バスにデータが出力され，メモリに書き込まれます．

CPUがメモリにデータを書くときには先にデータを出した後でWRが〝L〟になるのですが，これでは逆です．これは2102のようにR/$\overline{W}$の立ち上がり，立ち下がりに同期するのではない型のメモリだからできたのです．

写真4　メモリ・カード

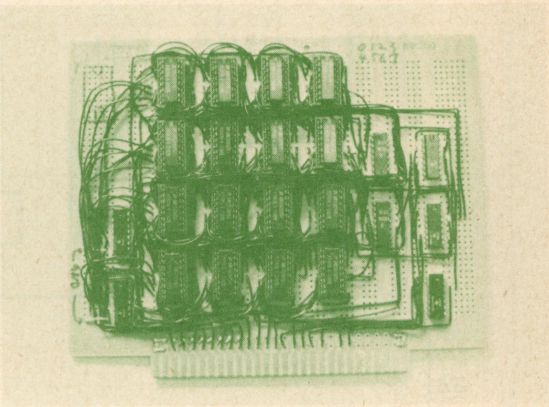


写真5　パネル・インターフェイス・カードA

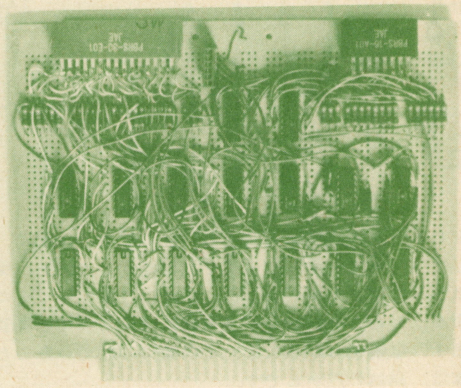
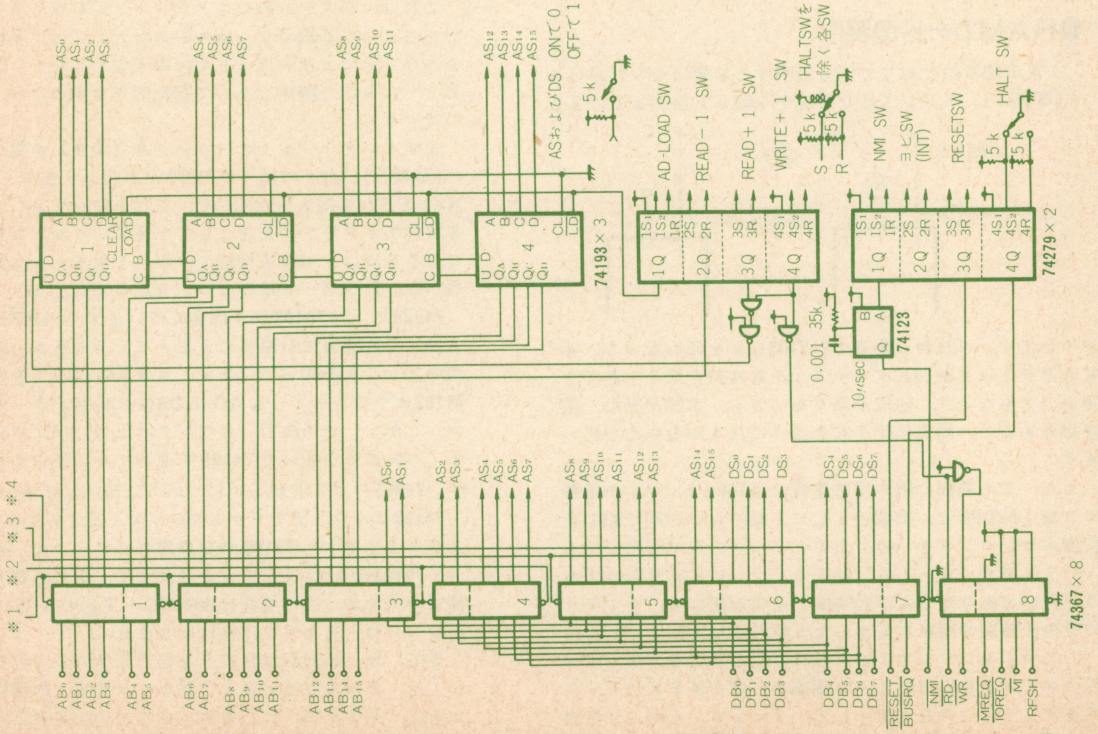
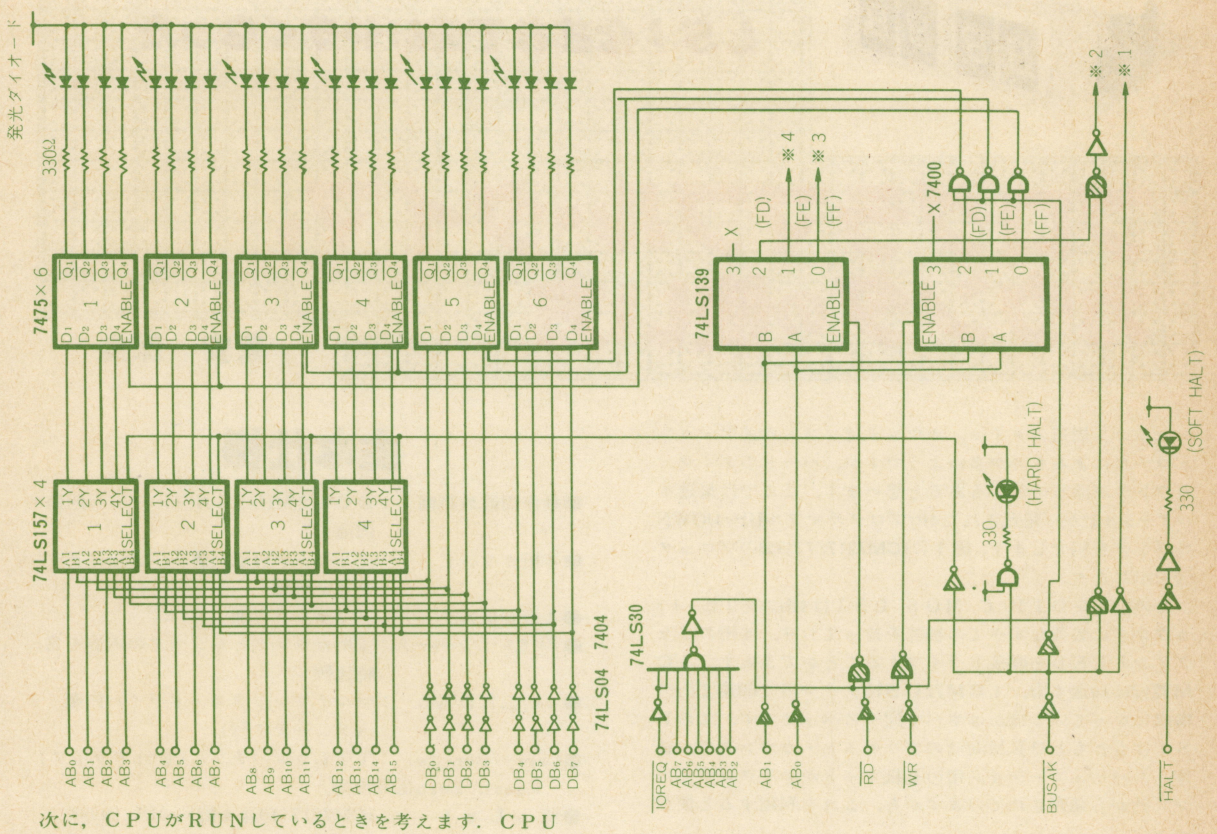


図9　パネル・インターフェイス・カードA



▶**最近のBASICブームの過熱に抵抗してか，**やれアセンブラだ機械語が重要だとさわぐが，機械語だと異なるCPUで命令体系が全然違うので汎用性が悪い．またBASICは実行速度が遅いというがこれはインタープリタ形であるためやむをえない．2，3年後にはCPUの16ビットや32ビットが多くなり，RAMも大容量化が予想され言語もコンパイラ形に移行するので，ヘタクソな機械語プログラムの方が実行速度が遅いという珍現象も出るだろう．コンパイラ形言語普及のためにもBASIC歓迎．（神奈川県　斉藤孝男）

図10　パネル・インターフェイス・カードB



次に，ＣＰＵがＲＵＮしているときを考えます．ＣＰＵがＦＤ，ＦＥ，ＦＦ番地の入力ポートをアクセスしたとします．このとき，それぞれ※２，※４，※３が〝Ｌ〟になり，データＳＷ，アドレスＳＷ８～15，０～７がデータ・バスに接続され，ＳＷの状態が読まれます．

RESET，HALTは問題ないと思います．ＮＭＩは74123を用いてＺ80の最長命令の数倍のパルスを発生させています．

ＩＦカードＡは主にＳＷのインターフェイスでしたが，Ｂのほうは主にＬＥＤのドライバです(写真５)．図10の右上にＬＥＤが３個並んでいますが実際は各々が８個で合計24個です．各ＬＥＤは7475の出力につながっています．つまり7475はＬＥＤのドライバとして使っています．

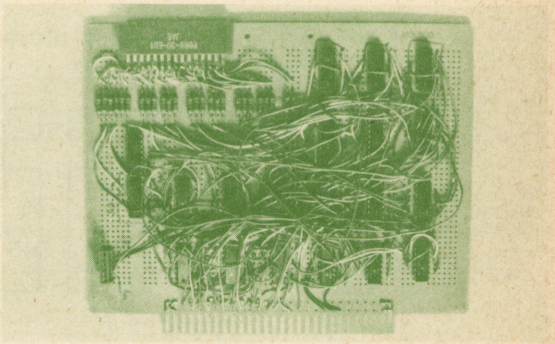
再びＣＰＵが止まっているときを考えます．このときＢＵＳＡＫが〝Ｌ〟になるので，74ＬＳ157のセレクトが〝Ｌ〟になりＡ入力が出力されます．したがってアドレス・バスの内容は74ＬＳ157，7475をつつぬけてＬＥＤに出力されます．なぜなら7475のＥＮＡＢＬＥは〝Ｈ〟だからです（各自たどってください）．当然データ・バスの内容もＬＥＤに表示されています．

次にＣＰＵが走っているときを考えます．このときは74157はＢ入力が出力されているので，すべての7475の入力にはデータ・バスがつながることになります．

しかし，7475のＥＮＡＢＬＥは〝Ｌ〟になっているのでＬＥＤにはデータ・バスの内容は表示されずに，先ほどまで示していた内容が保存されています．

ここでＣＰＵがＦＤ，ＦＥ，ＦＦのいずれかを読んだとします．すると上側の½74ＬＳ139の２，１，０がそれぞれ〝Ｌ〟になって※２，※４，※３を通じてＳＷを入力します．逆に書き込むときは7475をＥＮＡＢＬＥにしてデータ・バスの内容をＬＥＤに表示します．このカードは特にややこしいですが，ＴＴＬのマニュアルを見ながら図10を見るとわかってもらえると思います．

写真６　パネルＩＦカードＢ



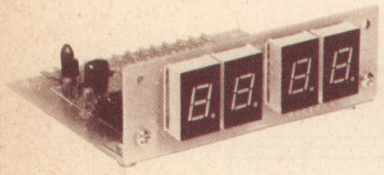
Z80最後に

小生，工学部の学生でありますが，電気や情報はまったくの専門外で，２年前にはトランジスタのエミッタとコレクタの区別もできなかったし，ＩＣなど見たこともありませんでした．そのような者が一年前にはマイコンを（なんとか）設計し，製作できたのです．現在マイコンを作ろうかどうかまよっている人は，この記事を読めば自信がつくことと思います．ぜひ製作にふみきってください．この記事がなんらかの参考になれば幸いです．

I/Oプラザ

▶ＴＫ-80ＢＳキーボードの改造・恐怖のＢＲＥＡＫキーで悩んでいる方，一度ためしてみてください．
(1)ＢＲＥＡＫキー，カナ記号キー，英記号キーを適当に（各自の好みに応じて）さしかえる．(2)キーボード・プリント基板裏面の各キーへの配線（３ヶ所）をカットし，ジャンパ線により新しいキーの位置へ配線しなおす．

（高知市　浜田純一）



LSI化されて使いやすくなった

プログラマブル・タイマ，カウンタの使い方

兼安　保良

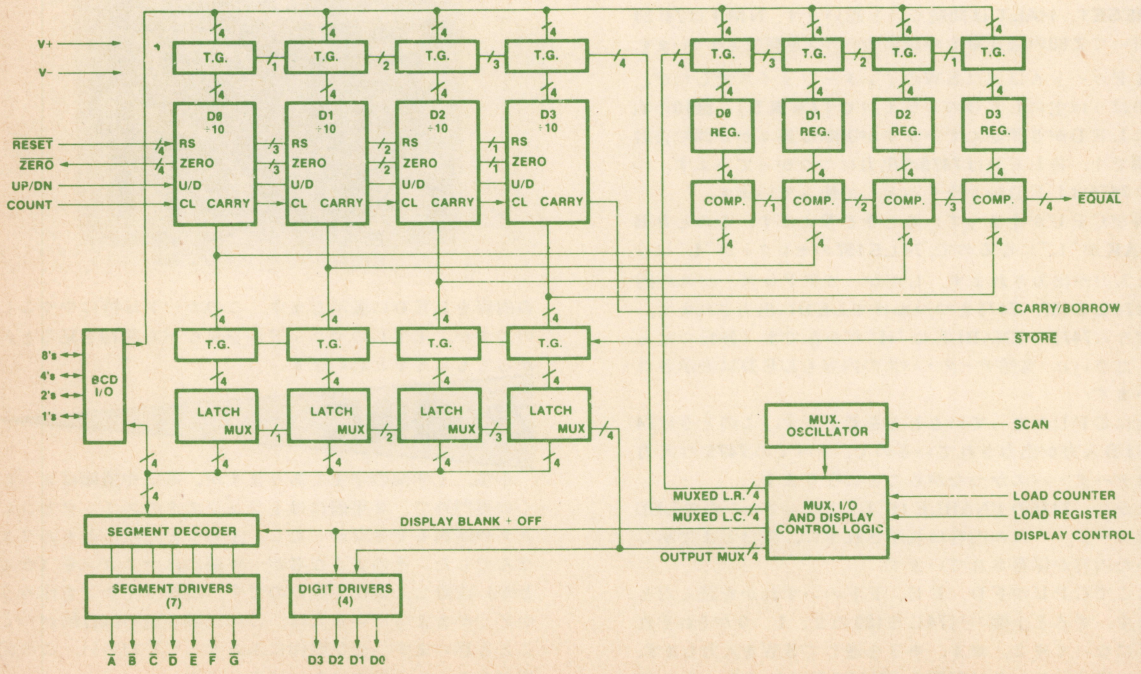
マイコン周辺のタイマ，カウンタはソフトウェア・コントロールによるものが多いようですが，ハードのタイマ，カウンタが欲しいときもあると思います．ここでは最近インターシル社から発売された4桁プログラマブルUP/DOWNカウンタを紹介します．図1にICM7217/7217Bのブロック図を示します．

この28ピンDIP C-MOS LSIは4桁のプリセット・カウンタに必要なすべての機能を持っており，4桁の7セグメントLEDを直接ドライブすることができます．ICM7217は10進4桁，ICM7217Bはタイマ用で60進2桁の構成になっているほかはすべて同一スペックです．このLSIはもともとOEM向けのプリセット・カウンタで，試作，エバリュエーション用の基板キットがマイクロサイエンス社から発売されていますから，これを利用すると便利です．

主な仕様

- ●動作周波数範囲　：DC～2MHz/入力シュミット回路内蔵
- ●4桁カウンタ　：プリセット可能，アップまたはダウン設定可能
- ●4桁レジスタ　：プリセット可能
- ●デジタル・コンパレータ：4桁カウンタとレジスタの内容を常時比較
- ●4桁LED表示　：マルチプレックス・ドライバ内蔵（デューティ1/4）
- ●Carry/Borrow，Equal，Zero信号出力　：TTLコンパチブル（1TTLドライブ）
- ●使用LSI　：ICM7217（10進4桁）→MS-9999K

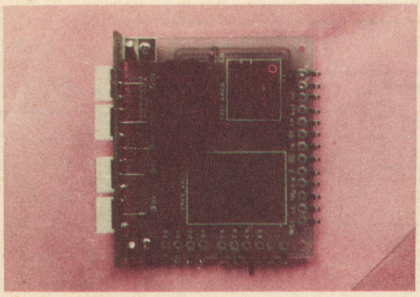
図1　ICM7217/7217Bブロック図

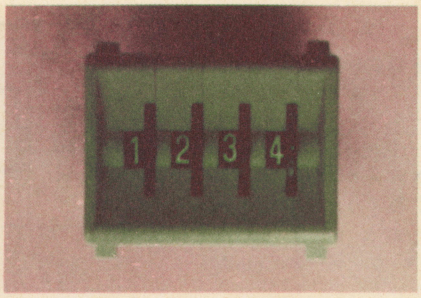


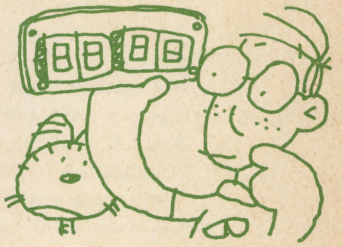
I/Oプラザ

▶どうして『BASIC徹底研究』には，PETの記事がないんじゃ．ひどいじゃないですか．PETにだってグラフィック機能はあるのに…．それから，9月号のI/Oプラザにもあったように，「I/O」には，TK-80およびBSの記事が目立ち過ぎる．もっと他の機種（特にPET）の記事も載せて欲しい．「マシン語徹底研究」楽しみにしてます．それではサヨナラ．

（今年の1月まで「I/O」を知らなかった男）







ICM7217B(60進2桁)→MS-5959K

- ●使用電源　：5V ±10%(V^+～V^-)，200mA typ.
- ●外形寸法　：80×95×35(H)mm
- ●プリント基板　：ガラスエポキシ製，フリーエリア付き
  (30×40mm，および25×20mm)

入出力ピンの機能

D_0～D_3　：LEDディスプレイ，または外付けサム・ホイール・スイッチのスキャン出力です．

A～G　：LEDディスプレイのセグメント・ドライブ出力です．

1'S～8'S　：BCDデータ入力です．

$\overline{ST}$　：Low(V^-)に落とすと出力ラッチが更新され，したがってLEDの表示が更新されます．Lowに固定しておけばカウンタの出力がラッチを通して常に新しいデータを表示します．

U/D　：High(V^+)またはフローティングのときはカウント・アップ．Lowのときはカウント・ダウン．

図2　ピン・コネクション

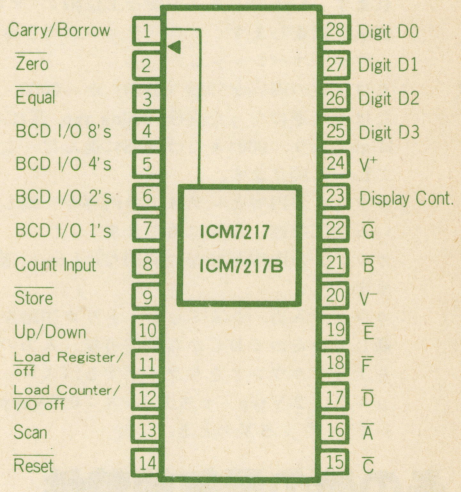
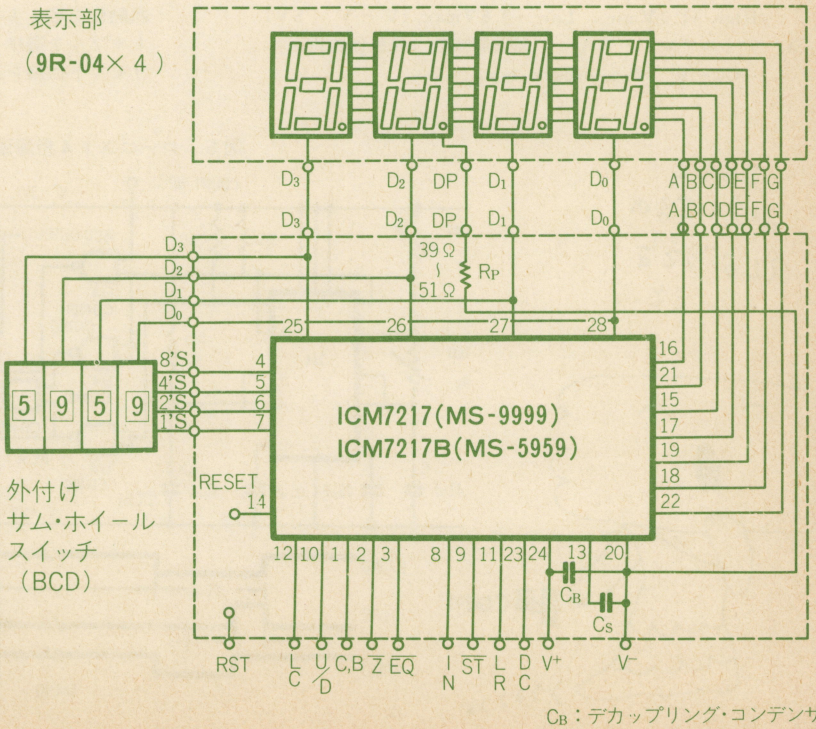
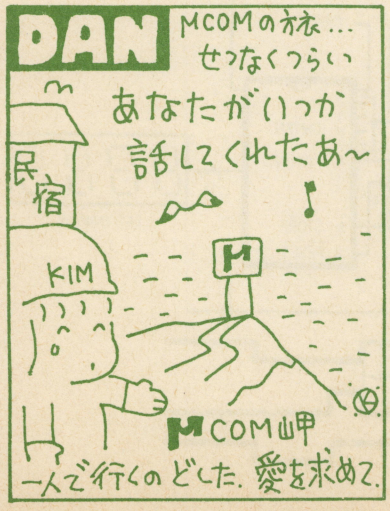


図3　MS-5959K/9999K回路図



CB：デカップリング・コンデンサ



I/Oプラザ

▶I/Oを初めて読んだのですが，ほとんど理解できないことばかりで，これから1歩1歩理解していこうと思ってます．まず第1歩はマイコンを手に入れなければどうにもならないと思ってます．安くて良い物を今捜してます．

（札幌市　田路修二）

$\overline{RESET}$ ：Lowに落とすとカウンタの内容がリセットされます．

LC ：HighのときＢＣＤデータがカウンタにセットされます．LowのときＢＣＤデータ入力がハイ・インピーダンスになります．フローティングのときノーマル・オペレーションです．

LR ：HighのときＢＣＤデータがレジスタにセットされます．Lowのときディスプレイ・ドライバがdisableされ，ＢＣＤ入力がハイ・インピーダンスになります．また，ディスプレイのためのマルチプレックス・オシレータがinhibitされます．(D_3にセット)

DC ：Highのときセグメント・ドライバがdisableされます．Lowのとき，不要な上位桁の“ゼロ”表示を禁止します．フローティングのときノーマル・オペレーション．

C，B ：カウンタの内容が9999（5959）から0000，またはその逆になった直後(500ns typ. 遅れて) Highになり，0001または9998に進んだところでLowに戻ります．

$\overline{EQ}$ ：カウンタの内容とレジスタの内容が一致している期間だけ，Lowに落ちます．

$\overline{Z}$ ：カウンタの内容が0000の期間だけLowに落ちます．

IN ：カウント入力．シュミット・トリガ回路を内蔵しているのでＤＣから動作可能．入力の立ち上りでカウンタをドライブする．(スレッショルド：2 Vtyp.，ヒステリシス：0.5 Vtyp.) ←V^+～V^-：5 Vのとき．

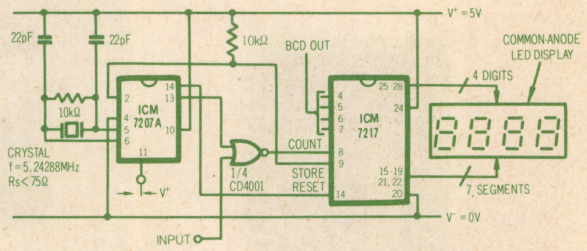
その他の電気的特性

(1) $\overline{EQ}$，$\overline{Z}$，C，B出力は１ＴＴＬドライブ可能．

(2) ＢＣＤデータ入力レベル：
High→1.3 Vmin.，Low→0.8 Vmax.（V^+～V^-：5 V）

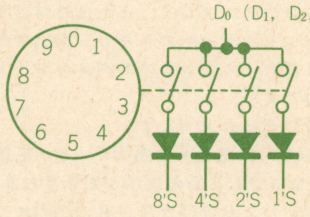
(3) ディスプレイ・スキャン発振周波数（発振回路内蔵）
Cs＝0　のとき10kHz typ.
Cs＝20pFのとき 5 kHz typ.
Cs＝90pFのとき 1 kHz typ.

図４　４桁周波数カウンタ



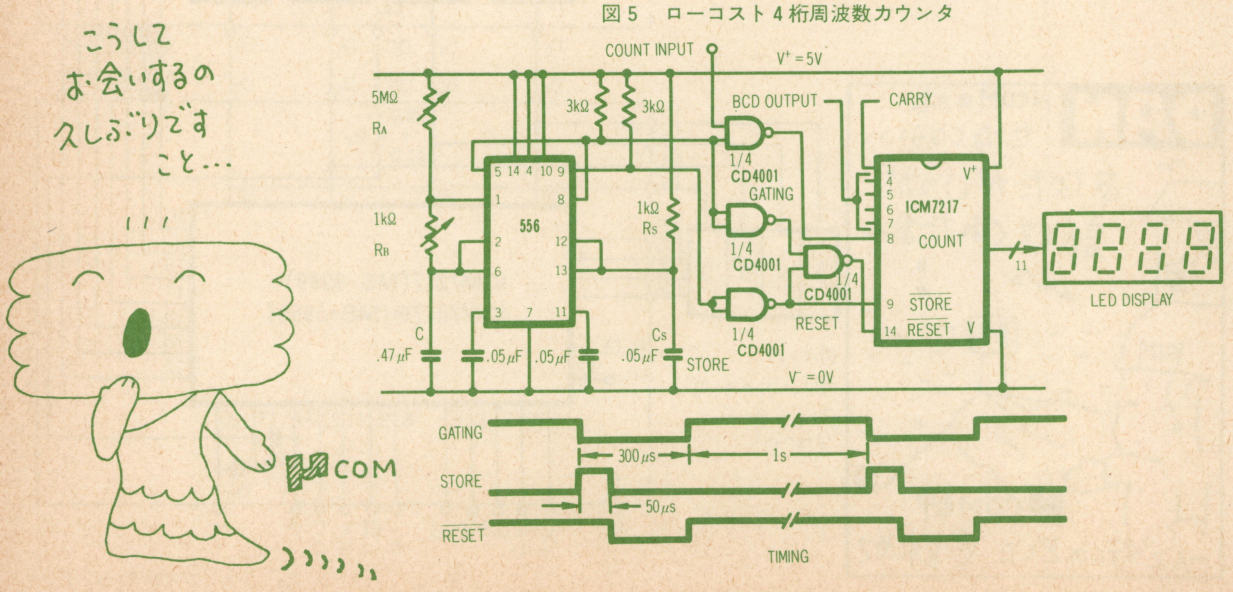
(4) ＩＣＭ7217(Ｂ)はＣ-ＭＯＳ構造ですから，いずれかのピンにV^+以上，またはV^-以下の電圧が印加されると，ラッチ・アップを起こして破壊されることがあるので注意ください．

(5) 外付けサム・ホイール・スイッチは各桁を分離するため，下記のように，各桁ごとに４本のダイオードを入れてください．



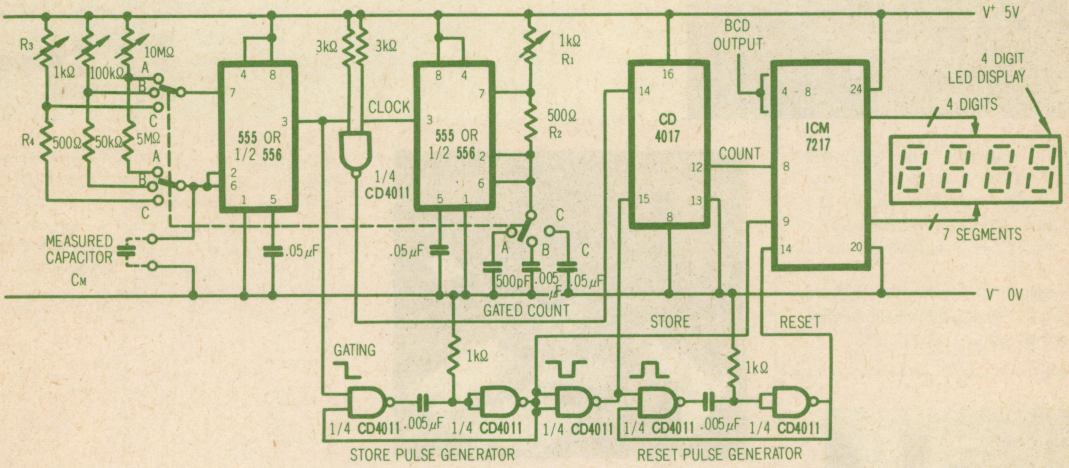
(6) リセット回路．
$\overline{RESET}$ 入力をＴＴＬやトランジスタの出力でドライブする場合は問題ありませんが，プッシュ・ボタン・スイッチのようなメカのスイッチで直接にコントロールしようとすると，チャタリングや浮遊容量の影響で誤動作を起こす場合があります．(左下図)．このようなトラブルを避けるには右下図のようなパワー・アップ・リセット回路を追加してください．本機のプリント基

図５　ローコスト４桁周波数カウンタ

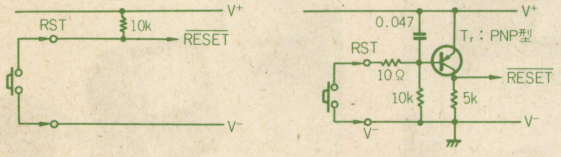


▶8080Aの大ファンです．I/Oの臨時増刊で8080(Z-80でも可) を用いたパーソナル・コンピュータの徹底製作（インタープリタ，コンパイラなどのリスト付き）をやって見せてくださいませんか．　（新潟市　樋口紘弐）

図6　キャパシタンス・メータ



板にはフリー・エリアがありますから，これをご利用ください．



(7) カウンタにＢＣＤデータをセットするとき，またはリセット動作時にＣ，Ｂ出力が現れる場合があります．

(8) カウンタ，またはレジスタにＢＣＤデータをセットするとき，カウンタの内容とレジスタの内容が異なっていてもＥＱ出力が現れる場合があります．

(9) カウンタにＢＣＤデータをセットするとき，そのＢＣＤデータが0000でなくてもＺ出力が現れる場合があります．

(10) 小数点を表示したいときはＬＥＤのＤＰ端子を39～51Ωの抵抗でV⁻に落としてください．

ICM7217の応用

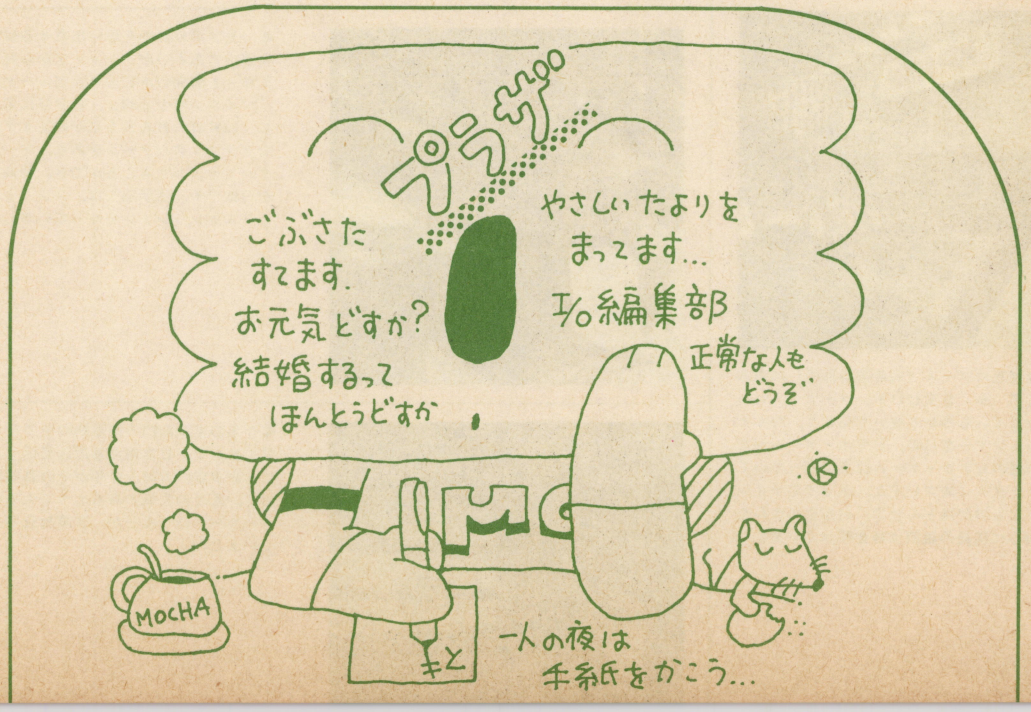
インターシル社のカタログから拾った応用例を図4～6に示します．図4は同社のタイム・ベース用ＩＣ，ＩＣＭ7207Ａを使用した高精度4桁周波数カウンタです．ゲート・タイムはＩＣＭ7207Ａの11ピンをV⁺に接続したとき10ms，オープンのとき100msになります．

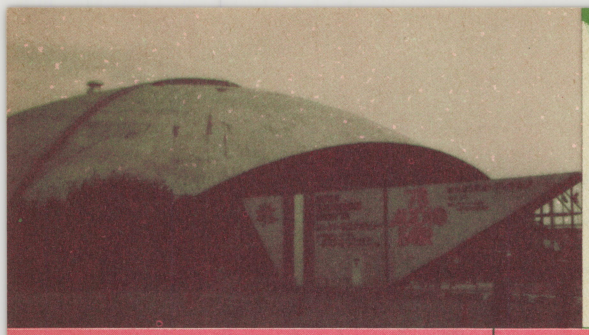
図5はタイム・ベースにアナログ・タイマ，ＮＥ556を使用したローコスト4桁周波数カウンタです．

図6は未知のキャパシタンスを接続したときアナログ・タイマ（ＣＲ発振器）の周波数が変わることを利用したキャパシタンス・メーターです．カウント数Ｎは次式で与えられます．

$$N=\frac{(R_3+R_4)C_m}{(R_1+2R_2)C}$$

したがってＡレンジは1～9999pF，Ｂレンジは1～9999nF，Ｃレンジは1～9999μFになります．





'78エレクトロニクスショー

▲去る10月6日～11日の間，東京・晴海の東京国際貿易センターにおいて，『'78エレクトロニクスショー』が開催されました．本ショーは今年で17回目を迎え，我国最大の総合エレクトロニクスショーとして，今では国際的にも名の通ったショーとなっています．

今年のテーマは『人間と電子の明日を考えよう』ということで，内外300社が高度の技術を誇る各種製品を展示していました．

◀富士通は，ケース付きのＢＡＳＩＣマシンを発表しました．近く，８ＫＢＡＳＩＣとアセンブラ・エディタのフロッピーシートを発売するそうです．写真のようにフルキーの右側にあるキーは，Ｌᴋɪᴛ－８のキーがそのまま使えるようにしたもので，従来のＬᴋɪᴛ－８の機能がそのまま使えるようになっています．

▲日立のベーシックマスターもレベル２になりました．これは12ＫＢの強力なインタープリタと４ＫＢのエディタから構成されています．ここでは，ベーシックマスターお得意の自動演奏と，鉄道模型をコントロールしていました．しかし，最大の特徴は実行速度が，レベル１の４倍程度速くなったことでしょう．

また，H68/ＴＶ用のレベル２も基本的にはベーシックマスターとほぼ同じ仕様で発売されました．ただし，こちらの方は，リシーケンスやミュージックのコマンドは使えませんが，一文字単位の編集機能があります．

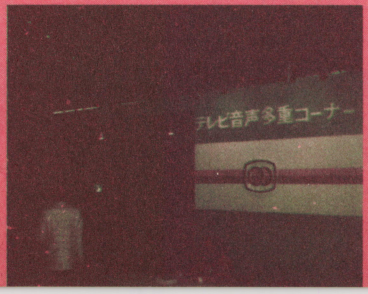
▲５月のマイコンショーで，参考出品されたあのＢＳ専用ケースがいよいよ発売されることになりました．さらにＮＥＣでは，このケースを使用した新しい完成品のパーソナルコンピュータ，ＣＯＭＰＯＢＳ/80を発売するそうです．この新しいシステムは，リモート・カセット・デッキを内蔵でき，またカラーキャラクタ・ディスプレイを使ったテレビゲームや，アニメーションのデモをやっていました．なおこれには専用のカラービデオモニターが必要だそうです．

▲東芝からもＢＡＳＩＣの使えるマイコンが登場しました．これは完成品なので，ＥＸ-80の基板に差し込むだけですぐＢＡＳＩＣが使えます．これの最大の特徴は，タッチ式のフルキーを使用したため，触れるだけで『ピッ』という音とともにキーインが確認できます．またＢＳでは１画面に32文字×25行表示できます．

なおＢＡＳＩＣは４ＫＢの整数型で，価格も￥99,800だそうです．

▲これは東芝のブース（家電機器部門）にある『ＰＬＡＹ　＆　ＳＴＵＤＹ』コーナー，いったい何をしているのかと覗いて見ると，なんとゲーム・センターならぬ，ビデオ・ゲームがズラリ．最近のビデオ・ゲームは実に凝っていて，グラフィックディスプレイと，ジョイスティックを使ったものがほとんどで，お年をめされた方々が熱心に係員の説明に耳を傾けていました．

◀一見アポロ計画を思い出させる雄大なバックに置いてあるのが，シャープから発売されるセミキット構成のホビーコンピュータでその名も『マイコン博士Ｚ80』．ＣＰＵにＺ-80を採用し，12ＫＢのＢＡＳＩＣが使えます．また豊富なグラフィクパターンがあり，キーから直接パターンを入力することができ，音楽の自動演奏が可能です．展示場では，スタートレックのデモンストレーションをやっていました．



◀今年の家電部門の展示物の中で目立ったのが，ＶＴＲとテレビ音声多重放送受信システム，特に音声多重の方は，今年がその幕明けの年とあって，人々の人気の方も上々で大手各社テレビメーカーのほとんどが，多重放送のデモをやっていました．

COMPO（コンポ） BS/80

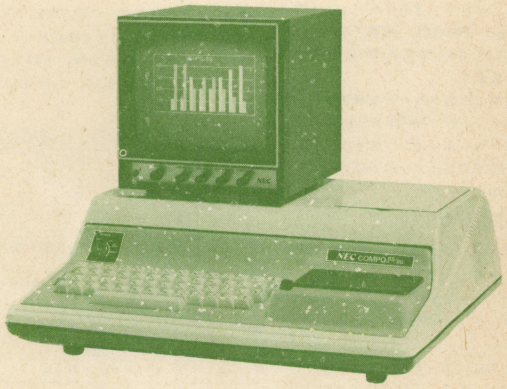
★TK-80BSがスタイルを一新して登場！

日本電気では，パーソナル・コンピュータCOMPO BS/80シリーズを発表しました．

このキャビネットの中には，TK-80BSを中心にしたBASICコンピュータと電源，カセット・デッキが格納されています．

カセット・デッキはキーボードからのコマンドで操作できるリモコン・カセット・デッキで，より操作性の高いものになっており，このデッキでは音声も別トラックに録音することのできる点が大きな特徴になっています．

音声信号とマイコンを結びつけた新しい分野への応用が期待されます．



■COMPO BS/80は，従来のTK-80(E)とTK-80BSの組み合わせによるBASICコンピュータを，より実用的な使用に適したコンパクトなキャビネットに納めた完成品スタイルのパーソナル・コンピュータ．

構成としては，TK-80BSボードとCPU機能付きマザーボード，フルキーボードおよび電源をキャビネットに組み込んだCOMPO BS/80-Bと，これにリモコン・カセット・デッキおよびカセット・インターフェイス回路を内蔵したCOMPO BS/80-Aの2機種がある．

また，Bタイプにも別売のカセット・デッキ，カセット・インターフェイスを組み込むことによりAタイプと同等の機能を持たせることができる．

《特徴》

▶組み立て，調整ずみの完成システム▶リモコン・カセット・デッキは，プログラムの書き込み，読み出しに必要な，頭出し，巻き戻しなどの操作をキーボードからの操作で行なうことができる．▶カセット・デッキは，デジタル情報(1,200ボー）および音声情報を取り扱うことができるため，幅広い応用が考えられる．▶マザーボードには，4枚のボードを実装することができ，Aタイプでは2枚，Bタイプでは3枚の追加実装が行なえる．▶電源は，5V8A，12V1Aおよびカセット・デッキ用の3つの出力を備えている．▶モニタ・プログラム，BASIC言語の機能は，TK-80BS レベル2と同等▶周辺装置は，CRTモニタ，プリンタ，カセット・デッキが用意されている．このうち，プリンタとカセット・デッキは，TK-M20Kを使用することにより接続できる．

《価格》 COMPO BS/80-A ￥238,000
COMPO BS/80-B ￥198,000
COMPO BS専用キャビネット ￥22,500

《問い合せ先》 日本電気㈱ 電子デバイス販売事業部
マイクロコンピュータ販売部
〒108 東京都港区芝5-33-7 徳栄ビル ☎(03)453-5511

COMPO BS/80 BASIC一覧表

文字と記号

NEC LEVEL-2 BASICで使用できる文字は次のとおりである．
英字 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
数字 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
特殊文字 ! " # $ % & ' ( ) = ~ ^ ¥ @ [; :] , . /
この他に文字定数としてキーボードから入力可能なカナ文字を含むすべての文字が使用できる．

定数と変数

数値定数 範囲は -1.70141×10^{38} ～ $+1.70141\times10^{38}$（0を含める）
ただし，-2.93874×10^{-39} ～ $+2.93874\times10^{-39}$は除く．
文字定数 長さが18以下の文字
数値変数 単純数値変数――英字1文字か，英字に数字をつけた1文字
例 A, B, X, Y, A1, B1
配列数値変数――英字1文字（添字）．（1次元，2次元）
例 A (10), B (10, 20), X (A∧2, 2＊3)
文字変数 単純文字変数――英字1文字に$記号を付けた2文字
例 A$, B$, X$
配列文字変数――英字1文字に$記号を付けた2文字（添字）．（1次元のみ）
例 A$ (10), B$ (2＊3)

式

数値式 数値変数，定数，関数に＋，－，＊，／，∧の演算を行なう．
例 A+B+C, A(10, 5) ∧ 2, ABS(A＊B－2)
文字式 文字変数，定数，関数に＋の演算を行なう．
例 A$+"ABC", X$+MID (A$, 5, 2)

コマンド

CONTINUE LIST LOAD LOADH NEW RUN SAVE SAVEH SIZE CUSER

ステートメント

CALL CLEAR CURSOR DATA DIM END FOR-NEXT GOSUB GOTO IF-THEN INPUT LET ON-GOTO ON-GOSUB PICTURE POKE PRINT RANDOMIZE READ REM RESTORE RETURN STOP STEP SUSER

数値関数

SIN(X) COS(X) TAN(X) ATN(X) PI LOG(X) EXP(X) ABS(X) SGN(X) SQR(X) INT(X) RND

文字関数

LEN MID RIGHT LEFT

演算子

＋ － ＊ ／ ∧ ＞ ＞= ＝ <= ＜ <>

特殊記号

: ; # $ "

BSドレス・コンポシリーズ

★BS用カセット,放電プリンタ，専用電源

11月10日より,『BSドレス・コンポ・シリーズ』として，JMCカセット・デッキ（BSD-1200MT），放電プリンタ(BSD-80PRT)，BS専用電源(BSD-50PW)が発売されます.

これは先に発表された日本電気のマイクロコンピュータCOMPO(コンポ)-BS/80の標準システム・コンポーネンツですが，従来のTK-80BSのユーザーにも個別に販売されるものです.

1. BSD-1200MT JMCカセットデッキ

BSD-1200MTはリモートコントロール可能なマイクロコンピュータ用入出力装置で，コンピュータからの指令により走行コントロール，データ転送コントロールが行なわれます．本体はデッキ部とCMTサブボードから構成され，CMT/PRINTER I/F BOARD（NEC製11月1日発売予定）を通してTK-80BSのシステムバスに接続されます.

《特徴》

(1)データ転送速度はFSK方式1,200ボーで，通常のカンサスシティ・スタンダードを使用する場合の4倍の速度が得られます.

(2)BSD-1200MTカセットデッキは音声トラックも有していますので音声記録をコントロールするアプリケーションに適しています.

(3)コンピュータの命令でコントロールできる走行コントロールはFWD/STOP，RWD/STOPです.

(4)別売カセット・サブ・ボードには走行コントロール・スイッチ，スピーカ，マイクを接続することが可能で，これにより音声録音を行なうことができます.

《仕様》

●テープ駆動方式…ピンチローラによるシングルキャプスタンドライブ
●テープ速度…FWD 15/8 IPS(4.75cm/秒)　RWD 50 IPS(平均)
●ヘッド…録音/再生併用および消去ヘッド
●トラックおよびチャンネル…4トラック/2チャンネル
●書き込み方式…FSK（マーク4,800Hz，スペース2,400Hz）およびAudio
●記録密度…640BPI
●IRG…5インチ以上
●データ転送速度…1,200ボー
●使用テープ…オーディオ用またはデジタル用ローノイズテープ（Crまたはスペシャル除く）
●BOT/EOT…テープストップ検出
●ライトプロテクション…ワイヤスイッチ検出
●カセットテープ取り出し…手動イジェクト
●ローカル操作機能…RECODE，PLAY，REWIND，各スイッチ接続可
●電源…＋5V±5％ 1A，＋12V±5％ 0.5A，＋13.2V 0.5A（max 1A）

モニタコマンド体系

コマンド	機　能
B	CMTをBOTまでREWIND.
W＊	指定されたメモリの内容をインテルフォーマットで書く.
L＊	CMTからのデータをメモリに転送する.
T＊	BASICプログラムをCMTに書き込む.
S＊	指定されたブロック数SKIPする.
C＊	与えられなファイル名のインデックスブロックを作る.
F＊	与えられたファイル名のインデックスブロックを検出する.
M	テープマークの書き込み.
D	テープマーク検出.
I	デジタルトラックのIRGイニシャライブ開始.
R	オーディオトラックの録音開始.
P	オーディオトラックの再生開始.
O	CMTを停止させる.
E	コール先への復帰.

＊はパラメータ付

2. BSD-80PRT プリンタ

BSD-80PRTプリンタはTK-80BSの周辺装置として専用に開発されたものでTK-80BSで使われている28種の漢字も印字できます．このプリンタは印字原理として放電破壊記録方式を採用したノンインパクトのドットマトリクス型シリアルプリンタでBASIC言語でコントロール可能です.

《特徴》

●ユーザーソフトウェアにより，1行20文字，40文字，80文字が選択できます.

《仕様》

●印字形成
・印字方式…放電破壊記録方式
・文字形式…5×8ドットマトリクス
・文字種類…英大文字26，英小文字26，数字10，カナ55，漢字28，英記号32，カナ記号8，スペース1
・文字コード…JIS8単位＋特殊文字，記号
・キャラクタサイズ…80桁　2.34H×0.848W，40桁　2.34H×1.988W，20桁　2.34H×4.028W
・ドットピッチ…縦0.39mm　横0.212mm
●印字速度…2.5行/秒　以上
●インターフェイス…セントロニクス・コンパチブル

3. BSD-50PW パワーサプライ

BSD-50PWパワーサプライはTK-80マイコンシステム（TK-80BS，TK-M20K，BSD-1200MT etc）の電源として設計されたものです.

《特徴》

●TK-80系マイコンシステムおよびその周辺装置の駆動に適した出力電圧および電流容量を備えています.
●モータ，ソレノイドなどの駆動電源を備えています.
●保護機能は次のようなものを備えています.
a．過電流垂下
b．過電圧垂下
c．ヒューズ（1次側）
d．入力突入電流抑制
e．放射雑音，入力雑音対策

《仕様》

●入力仕様
電圧…90～110V AC
周波数…48～500Hz
電流…1.5A以下（定格入力時）

●出力仕様

電　圧	電流	精度リップル
DC5V	0～8A	±5％ 50μVpp
DC12V	0～1A	±5％ 50μVpp
＋V1（＋8V）	0.1A	
＋V2（＋8V）	0.4A	

過電圧検出	過電流検出
6.0～6.8V	9～10A
13.8～15V	1.2～1.5A

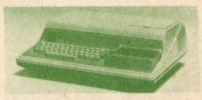
ただし，＋V1，＋V2はソレノイド負荷用電源で無負荷では＋18Vです.

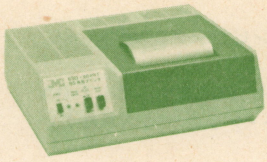
《価格》

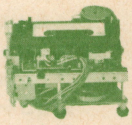
BSD-1200MTカセットデッキ　¥29,000
BSD-80PRTプリンター　¥128,000
BSD-50PWパワーサプライ　¥38,000

《問い合せ先》

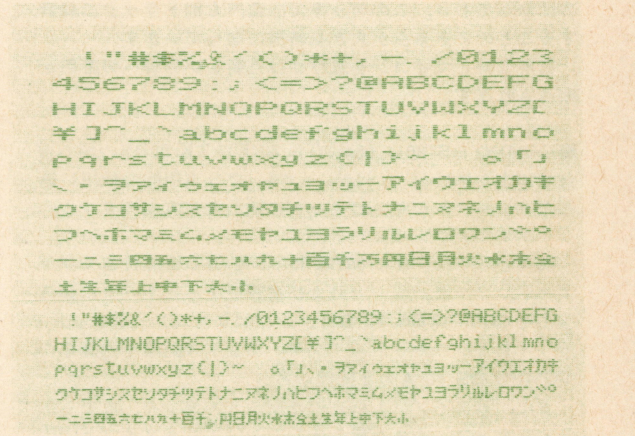
日本マイクロコンピュータ㈱
〒102 東京都千代田区麹町4-5-21
睦ビル　☎(03)230-0041(代表)







プリント例



＊このシリーズはNEC横浜ビット・イン（11月15日オープン）をはじめ，各NECビットインで販売されます.
なお，製造はレベルI，IIを含むTK-80BSに製作協力を行なっている日本マイクロコンピュータ（JMC）です.

ベーシック・マスターレベル2

★『ベーシックマスター』レベル2を発表！

日立のベーシック・マスターのレベル2が発表されました．浮動小数点，ストリング変数，関数などは他社のレベル2とほぼ同様ですが，特に注目されるのは，プログラム中にある誤りを容易に訂正できる編集機能，自動的に文番号が付けられるＳＥＱ（シーク）コマンド，文番号の整理や相対的にずらすときに使うＲＳＥＱ（リシーク）コマンドなどです．また，ＩＮＫＥＹ＄やＰＬＯＴなどはゲーム好きのホビーストにとっては有用でしょう．また，これだけの機能を持って20万円強というのも魅力です．

■ＭＢ-6880Ｌ２は，既に日立から発売されている『ベーシックマスター』ＭＢ-6880の機能を向上させたレベル２機種で，レベル１との違いは，ＢＡＳＩＣを４Ｋから12Ｋに拡張したことにより，浮動小数点表示，三角関数および文字関数などの組み込み関数や編集機能を強化した点があげられる．

レベル２では，ハードウェアでの変更を行なっておらず，MB-6880のＲＯＭを交換（別売）することで，ＭＢ-6880Ｌ２と同等の機能をもたせることができる．

また，ベーシックマスター用の放電プリンタＭＰ-1010とマイコン機器をシステム化するためのマイコンスタンドＭＰ-9800，9800Ｆも同時に発表された．

《特徴》

▶最大９桁の浮動小数点による実数計算ができる．▶三角関数，ストリング関数が強化されている．▶オート・ナンバリング（ＳＥＱ）やリシーケンス（ＲＳＥＱ）などのコマンドが強化されている．▶編集は１文字単位で，カーソル操作キーと編集コマンドの活用により容易に行なえる．▶カタカナや英字で構成された文章もデータとして扱えるので，データ処理が有効に行なえる．▶カセットテープにプログラムやデータの記録保存ができ，ファイル名で呼び出しができる．▶スピーカーが内蔵されており，本体だけで音楽の自動演奏ができる．

■ＭＰ-1010は，『ベーシックマスター』ＭＢ-6880およびＭＢ6880Ｌ２用の放電プリンタ．接続には別売のＩ/Ｏアダプタが必要です．

《特徴》

▶印字数は，ソフトウェアで80字/行，40字/行のいずれかに選択できる．▶英数字の他にカナ文字が印字できる．▶記録紙がなくなると，警告ブザーを鳴らすことができる．

■ＭＰ-9800，9800Ｆは，『ベーシックマスター』，モニタテレビ，放電プリンタなどのマイコン機器をシステム化するためのマイコンスタンド．

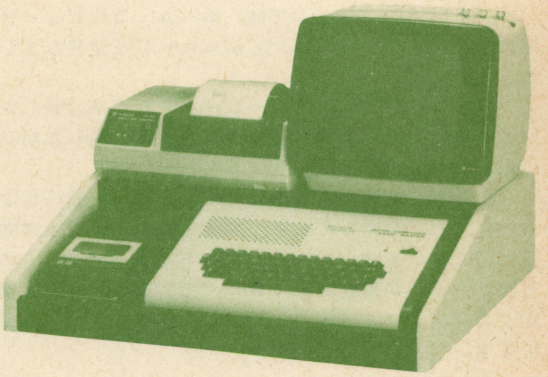
《特徴》

▶ＭＰ-9800はテーブルタイプ，ＭＰ-9800と9800Ｆとの組み合わせでフロアタイプとして使える．▶コーディングシート，マニュアル，楽符などを置く置き台が付属している．▶電源，Ｉ/Ｏアダプタなどがスタンド内部に収納できる．▶ＭＰ-9800Ｆには，移動が楽なキャスター，引き出し式のサイドテーブルが付いている．

《価格・発売時期》

	マイクロコンピュータ「ベーシックマスターレベル２」	放電プリンタ	マイコンスタンド	
形式	MB-6880L2	MP-1010	MP-9800	MP-9800F
価格	¥ 228,000	¥ 138,000	¥17,000	¥19,000
発売時期	53年12月	53年12月	53年11月	53年11月

《問い合せ先》日立製作所　社長室（弘報）
〒100 東京都千代田区丸の内1-5-1（新丸ビル）
☎ (03) 212-1111



《「ベーシックマスター レベル２」MB-6880Ｌ２の主な仕様》

No.	項目	内目
1	プログラミング言語	BASICおよび機械語
2	ＭＰＵ	HD46800（８ビット並列処理）
3	ＲＯＭ	4Kバイト×4（マスクROM：モニタおよびBASIC）
4	ＲＡＭ	8Kバイト標準実装（拡張可能）
5	表示構成	横32文字×縦24行（768文字） ８ドット×８ドット／表示単位
6	表示内容	文字およびグラフィック記号（253種類）
7	画面コントロール	自動スクローリング， 白黒反転可（プログラムによる切り換え）
8	キーボード	JIS標準配列準拠56キー
9	カセットテープインターフェイス	カンサスシティスタンダード（300ボー）
10	ビデオインターフェイス	複合映像信号または日本標準方式準拠テレビ信号
11	音声出力	５ビットＤ／Ａ変換信号のスピーカー再生
12	使用電源	AC100V 50/60Hz（専用電源アダプター使用）
13	外形寸法	幅425×高さ80×奥行き285mm
14	重量	４kg 電源アダプター２kg

《「ベーシックマスター レベル２」MB-6880L2 BASICの仕様》
MB-6800L2のBASIC言語一覧表　8

No.	項目	内容
1	あつかえる文字	英大文字，英記号，数字，カナ文字，カナ記号（JIS準拠）
2	取り扱える数の範囲	最小約±3×10^{-39}，最大 約±1.5×10^{38}
3	数の表現	整数または浮動小数点小数 10進数と16進数（＄００００～＄ＦＦＦＦ）
4	有効桁数	最大９桁
5	行番号	１～３２７６７
6	マルチステートメント	：で区切ることで可能
7	ダイレクト実行	行番号なしで可能
8	単純変数	Ａ～Ｚ，Ａ０～Ｚ９
9	文字変数	Ａ＄～Ｚ＄，Ａ０＄～Ｚ９＄
10	添付付き変数（配列）	２次元A(X)～Z(X) A(X, Y)～Z(X, Y) A0(X)～Z9(X) A0(X, Y)～Z9(X, Y)
11	エディタ	LIST表示された画面上でカーソルを移動させて編集可能
12	コマンド（13種）	RUN{R}, NEW, LIST{L}, CONTINUE{C}, SIZE{S}, LOAD, SAVE, VERIFY, MERGE, SEQ, RESEQ, DEL, MONITOR{MON}
13	ステートメント（22種）	PRINT{PRまたは？}, INPUT{IN}, LET, GOTO{GO}, IF…THEN, FOR…TO…STEP…NEXT, STOP, END, GOSUB{GOS}, READ, RETURN{RET}, ON…GOTO{ON…GO}, ON…GOSUB{ON…GOS}, DATA, RESTORE, POKE, CLEAR{CLR}, CALL, REM, DEF, RANDOMIZE{RNDM}, DIM
14	組み込み関数（21種）	SIN(X), COS(X), TAN(X), ATN(X), EXP(X), LOG(X), SQR(X), ABS(X), INT(X), RND(X), SGN(X), TAB(X), HEX(X), LEFT＄(X＄, n), RIGHT＄(X＄, n), MID＄(X＄, n, m), ASC(X＄), STR＄(X), VAL(X＄), CHR＄(X), LEN(X＄)
15	特殊なステートメント類（10種）	MUSIC{MU}, PLOT, CURSOR{CURまたは↗}, TIME, PAI, CURSOR＄, INKEY＄, PEEK(X), OPEN, CLOSE,

※〔 〕内は，省略形

M200シリーズMARKII

★フロッピー内蔵のパーソナル・コンピュータ

ソード電算機システムでは，ホーム・コンピュータM200の上位シリーズとして，ＭＡＲＫⅡを発表しました．

この新シリーズにはフロッピーを２台標準装備したM223ＭＡＲＫⅡ，フロッピーを１台標準装備したM203ＭＡＲＫⅡがあります．

どちらも容量の大きな内部メモリ，フロッピーによる外部メモリを持っており，事務処理などビジネス向けに適しています．ソフト面でもディスク・ベースの言語がいくつか用意されており，会計処理，在庫管理などのソフトウェア・パッケージの発表も計画されています．

■M223ＭＡＲＫ-Ⅱは，昨年９月に発売を開始したM200シリーズの上位機種にあたるホーム・コンピュータ．ハード面では標準64Ｋバイトの内部メモリ，ミニ・フロッピーの登載，ソフト面ではデータ処理の高速化を目的としてBASICコンパイラが用意されている．

■M203ＭＡＲＫ-Ⅱ はM223ＭＡＲＫ-Ⅱの性能を低下させずに，低価格化をはかったマシン．

《特徴》

▶ＣＰＵ…Ｚ80▶内部メモリ…16ＫダイナミックＲＡＭの採用により64ＫバイトのＲＡＭエリアを確保▶ミニ・フロッピー…両面倍密度のミニ・フロッピーの採用で350Ｋバイトの記録容量をもつ．▶ディスプレイ…80字×24行のグリーン文字▶キーボード…改良ＪＩＳキーボード，データエントリ用のテンキー，７個のデータセンス・キーを採用▶インターフェイス…ＲＳ-232Ｃ２本をもつ．▶ソフトウェア…ＢＡＳＩＣインタープリタ，ＦＯＲＴＲＡＮ-IV，アセンブラ，ＣＯＢＯＬ etc.

■ＳＬＰ-150は，記録紙に普通紙が使用できるインパクト・タイプのシリアル・ドット・マトリックス方式のプリンタ．

《特徴》

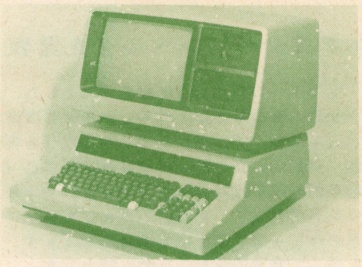
▶印字文字…５×７ドット，英数，英記号，カナ，カナ記号▶印字桁数…80桁▶印字スピード…70行/分(150字/秒)▶インターフェイス…セントロニクス・コンパチ＆ＲＳ-232Ｃ

《価格》

M223ＭＡＲＫ-Ⅱ	￥1,186,000(標準品)
M203ＭＡＲＫ-Ⅱ	￥ 786,000(標準品)
ＳＬＰ-150	￥ 230,000

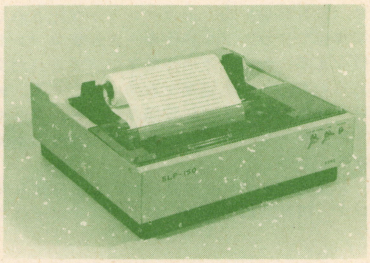
《問い合せ先》ソード電算機システム㈱
〒124 東京都葛飾区西新小岩４-42-12
☎(03)696-6611

M223 ＭＡＲＫ-Ⅱ



M203 ＭＡＲＫ-Ⅱ

ＳＬＰ-150



M200 ＭＡＲＫⅡシリーズの構成

	M203ＭＡＲＫ-Ⅱ	M223ＭＡＲＫ-Ⅱ
ＣＰＵ	Ｚ80	Ｚ80
内部メモリ	64Ｋバイト	64Ｋバイト
キーボード	JIS改良キーボード プログラムセンスキー７つ，テンキー付	同左
ディスプレイ	12インチモニタテレビ 画面構成：80字×24行 表示文字：英数字，英記号，カナ文字，凝似グラフィック（コード指定）	同左
外部メモリ	5インチミニフロッピー，ダブルデンシティー，ダブルトラック１台350Ｋバイト，ＭＡＸ４台1.4Ｋバイト	同左
インタフェイス	ＲＳ232Ｃ ２本	ＲＳ232Ｃ ２本 Ｓ100バス
オプションインターフェイス	な し	DIO，AIO，SIO，HP-IBバス，マークカードI/F
カラーグラフィックコントロール（オプション）	な し	Ｓ100バスに接続可 白黒・カラー兼用

解　説

Holography

高井　信勝

はじめに

ホログラフィによる像再生は多くの人に少なからず驚きを与えます．空中にその実在があるかのように寺院の像が浮き出ていたり，人物像が表情豊かに立体形状のままに見れるからです．

視点を少しずらして見ると，横顔が見られ表情も変わって見えます．このような物体像の再生はホログラフィ特有の結果であり，長い間待ち望んでいた完全なる立体像の実現といえます．

ホログラフィの技術は1947年に英国のガボーア博士（1971年ノーベル物理学賞受賞）によって考案され，レーザー光という純粋な光の出現を得て，1962年米国のリースとウパートニクスによって確立されたといえます．

レーザー光の波動性を利用

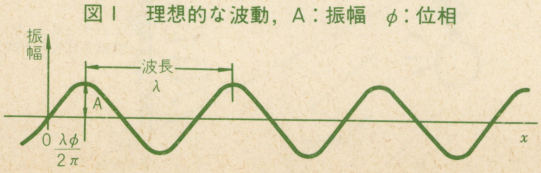
ホログラフィという新しい光学技術は，光が波動であるという事実に基づいており，レーザー光が波動性の顕著な光であることによっています．

この技術による物体像の再生の原理は〝波動〟という物理現象を理解することで容易に知られるものです．理想的な波動は**図1**に示すような正弦波が空間を時間とともに伝播するものです．厳密には，このような理想的な波動は実在しないと言えますが，長時間かつ広い空間にわたって，これに近い波動の振舞をする光を**コヒーレント**な光と呼んでいます．

単色のレーザー光はコヒーレント性の高い，波長が0.0005㎜前後の電磁波です．コヒーレントな光波の状態は波長（あるいは周波数）と，波動共通の性質としての振幅と位相によって決められます．光波の振幅は物体の各点からの光の明るさに関係し，位相は各点からの多くの光波の相対的な時間遅れに関係しています．したがって，ある物体からの光波の情報を完全に得るためには，物体の各点から反射されるすべての光波の振幅と位相を記録する必要があります．

従来の写真撮影による印画は，光波の位相には無関係に振幅の自乗に比例する光波のエネルギーを記録したもので，

図1　理想的な波動，A：振幅　ϕ：位相



物体の各点からの光波がどのような時間の順序で到達したのかの位相の情報が失われたものです．その結果，写真の像は明るさの空間分布で，物体の形状を表わしますが，立体的な遠近感や視差の効果をそれから得ることはできません．

振幅と位相の情報を記録

ホログラフィは物体の振幅はもちろん，従来の写真技術では得られなかった位相の情報をも記録する新しい撮影技術といえます．ホログラフィにおいて，物体の振幅と位相を記録する媒体は**ホログラム**と呼ばれるものです．

ホログラムは，**図2**および**図3**に示すように，物体からの光波と別の方向から照明する参照波をフィルムあるいは乾板などの感光材料に同時に重ねて記録して作成されます．このとき，光波がコヒーレントな波動であれば，物体波と参照波は干渉し，山と山，谷と谷が一致する部分で強め合い，山と谷が重なる部分で弱め合う現象が生じます．

図2は，ホログラムとは一種の干渉パターンであり，それによって元の物体が再生される原理を示すものです．簡単のために**図2（a）**において，物体は鏡面状の表面を持つこととし，振幅反射率の異なるA，B2つの部分が互いに傾いており，全体として奥行きをもっている場合を考えます．

コヒーレントな光で物体全面を照明すると，この物体からの反射光は，各部分の反射率に応じて振幅が決められ，面の傾きによって伝播方向が決められた光波となります．

この図では，A面からの反射光は振幅が減少しており（反射率＜1）斜め下方に伝播し，B面からの反射光の振幅は変化することなく（反射率＝1），斜め上方に伝播する光波となっています．これらの物体からの光波をフィルム面上で，斜め上方から照明するコヒーレントな参照光と重ねて記録します．

この場合，物体光も参照光もコヒーレントな光波ですから，双方の間に規則的な波動の位相関係があり，各々の位相の等しい面を斜線で示してあります．参照光との干渉によって光波が強め合う状況は，物体光AとBでは異なっており，異なった干渉縞が記録されることになります．

干渉縞の間隔は図に示すθ_A，θ_Bに依存し，この図では$\theta_A < \theta_B$なので物体光Bによる干渉縞はAによるものと比べて密になります．

一方，干渉縞の明暗の度合いは，物体光の振幅に比例し物体光Bに関する方が大きくなります．

このように，反射率で決まる物体の明るさの分布は干渉

I/Oプラザ

▶**創刊号から定期購読していますが，大変勉強になります．**各社から種々のキットが出ていますが，一番困るのはキットについているモニタ・コマンドです．A社用に作られたプログラムをB社用に移殖する場合（CPUは同じものである場合），必ず困るのはモニタのサブルーチン・ジャンプ処理です．私も初心者なので，ここいら辺の解説がもっとあれば，さらに面白くなると思うのですが??? （神奈川県　原田秀一郎）

図2(a)　鏡面状物体のホログラムの作成

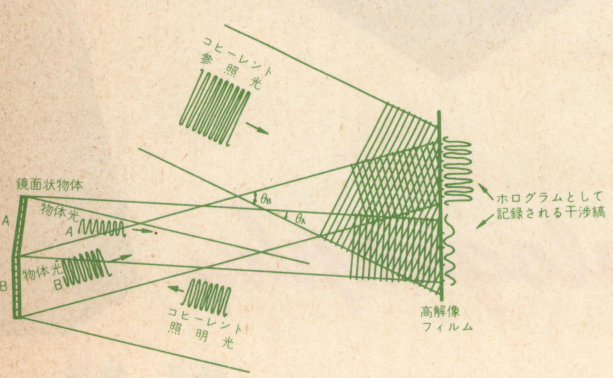
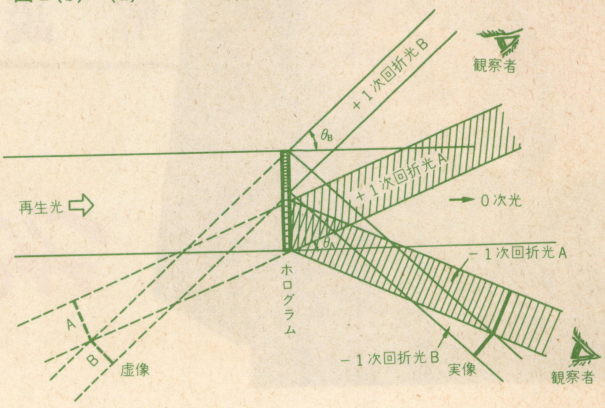


図2(b)　(a)において作成されたホログラムからの像の再生



縞の明暗の度合いに，物体の傾きによる奥行きは干渉縞の間隔に直接反映されることになります．したがって，干渉縞として記録されるホログラムには，物体の振幅と位相の両方の情報が含まれることになります．

干渉縞から立体像が……

このようにして干渉縞から構成されるホログラムから元の物体が再生される過程を図2(b)に示します．像を再生するためにコヒーレントな再生光をホログラムに垂直に入射させると，ホログラムに記録されている干渉縞は回折格子として働き，直接透過する0次光のほかに干渉縞の間隔に応じて±1次の回折光を生じます．このとき，回折光の強さは，干渉縞の明暗の度合い，すなわち元の物体の明るさに比例します．

＋1次回折光A，Bを右上方から観察すると，元の物体と同じ明るさの分布の虚像が見られることがわかります．この虚像からの光は，明るさの分布も伝播方向も元の物体からの光波と同一なものであり，物体が完全に再生されるわけです．

一方，2つの－1次回折光A，Bによって実際に光波が到達している空間に実像が形成されます．しかし，実際に図に示す位置で実像に焦点を合わせて観察しますと，元の物体を裏返しにした，すなわち凹凸の逆転した像が見られることになり，正確な意味での像再生にはなっていません．しかし，この実像は特殊な目的でしばしば利用されます．

図2では，ホログラフィの原理を簡単に示すために鏡面状物体を使用しましたが，理想的な鏡面に焦点を合わせてその面を観察することは現実にはなかなか難しいことです．現実の物体は，鏡面状物体というより多くは四方八方に反射光を発するもので拡散物体と言われるものです．このような物体に対しても上に説明した原理が成り立ちます．図3に示すように物体から反射される物体光を種々の方向に発散する多くのコヒーレントな光波の集合と考えれば良いわけです．

各々の要素のコヒーレント物体光は図2の場合と同様に参照光と干渉し，各要素に関する干渉縞がホログラムに記録されることになります．したがって，全体の干渉パターンは極めて複雑な構造となり，物体自身の構造とはまったく対応がつかない干渉パターンとなります．

このような複雑な干渉パターンからなるホログラムからの像の再生は，記録された各要素の干渉縞からなされるので，拡散物体の各点の要素の光波のそれぞれが再生されることになります．その結果，全体の像は奥行きの情報を持つ拡散光からなる立体像となります．

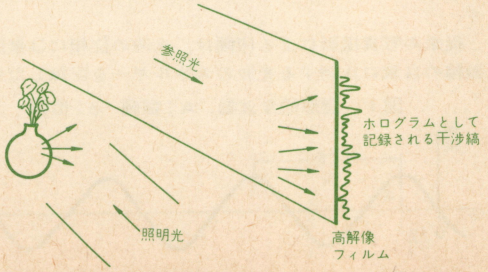
なお，拡散物体からの物体光は各点から発散するものですから，物体の各点からの光波の振幅と位相の情報はホログラム全面に広がって記録されています．このことから，作成されたホログラムの一部分からも全体の像を再生することができます．

新しい視覚メディアとしての発展も

このようにホログラフィは物体から発する光波の振幅と位相の両方の情報を兼ね備えた，完全な像再生法であって，実際の物体が発する光の場を忠実に再現するものです．その結果，像は完全な3次元像であり，観察において焦点を調節することにより遠近を区別することができ，観察位置を変えることによって異なる角度から像を見ることができるわけです．

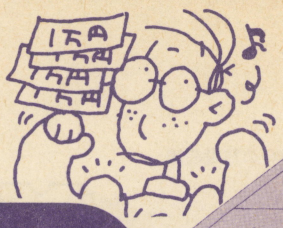
このような原理に基づくホログラフィの技術は，最近，造形家，画家，写真家などのアーティストの参加を得て著しい進歩を遂げています．特に，アメリカでは，ホログラム作成を業とする会社・組織が数多く設立されており，独自のアイデアのもとに優れたホログラムを作成しています．〝キッス〟，〝ケーブルカー〟，〝機関車No.9〟などの作品やレーザー・ジュエリーと呼ばれるホログラフィ・ペンダントは特に著名で，日本での展示会でも良く見られるものです．これら，最新のホログラムは，**インテグラル・ホログラム**，**リップマン・ホログラム**，**レインボウ・ホログラム**などと呼ばれるもので，再生においてコヒーレントなレーザー光を必要とせず，太陽光や通常使われる人工光によって像が得られるように工夫されています．これらの技術は，近い将来において，アート，広告，ポートレート，コンピュータ・グラフィック，商品ディスプレイ，装飾，ゲーム機械などの広い分野にわたって利用されることが期待され，多くの人々によって積極的に研究されています．

図3　拡散物体のホログラム作成



I/Oプラザ

▶現在，TK-80BS　4K BASICで学校の成績処理をしています．文字配列が使用できるレベル-2を楽しみにしてますが，I/Oでも情報処理についてのプログラム方法いろいろ紹介してもらえると助かります．とにかくゲームにも使って，この夏はファンを鳴らして毎夜楽しみました．（名古屋市　木村正郎）



特集
マイコン強化大作戦
PART 1

4万円以下でできる!

16K D-RAM・ボードの製作

小原　大咲

最近になって16Kビットのダイナミック RAMが安く入手できるようになりました．これをうまく使いこなすことができれば，たった8個で16Kバイトのメモリ・ボードを製作できます．今回は，最も簡単と思われる方法で16Kダイナミック RAMを動かそうというものです．

1 ダイナミックRAMとスタティックRAM

ダイナミック RAMとはどういうものなのか，知らない人もいると思いますので，簡単に説明をします．これまでよく利用されている，スタティック RAMは，1ビットの情報を記憶するために6個程度のトランジスタを図1のように組み合わせたものから構成されています．この回路は**フリップ・フロップ**と呼ばれ，一度書き込まれた情報は，電源をOFFしない限り，消えることはありません．

ところで，メモリICの集積度をあげるために，トランジスタ・セルをできるだけ小さくしたり，1ビットの記憶に必要なトランジスタの数を少なくするなどの方法が考えられます．前者の方法では，微細加工の技術が要求されますが，現在では光学的方法（写真技術）の限界付近まで技術が進んでいます．可視光線→紫外線→X線，さらには，光よりはるかに波長の短い電子ビームの利用が期待されています．

光学顕微鏡よりも，電子顕微鏡の方が，はるかに高い分解能を持っていることは，皆さんもよく知っていることと思いますが，この電子ビームによるLSIの製作が，本格的に実用化されると，集積度は現在の少なくとも1桁以上向上すると言われています．また，集積度が向上するばかりでなく，動作速度も向上しますし，原料も少なくて済みますので値段も下がるかもしれません．

話がとんでもない方向へ脱線しそうなので，この辺でもとに戻しましょう．メモリICの集積度をあげるもう一方の方法が，ダイナミック RAMにつながります．16Kダイナミック RAMでは，図2のように1ビットの情報を記憶するのに，トランジスタとコンデンサをそれぞれ1個ずつで済ませています．

FET（Field Eeffect Transister）のソースに接続されているコンデンサに蓄えられた電荷を，ゲート電圧を制御して読み出します．ところが，コンデンサに蓄えられた電荷は，リーク（漏洩）のために図3のように除々に減少します．この電圧がある一定の〝しきい値〟(V_{th})より低下しないうちに，再充電しなければなりません．これが**リフレッシュ**と呼ばれる，ダイナミック RAMには必要不可欠のものです．

このリフレッシュを行なうために，余分なハードウェアを必要とするのがダイナミック RAMの欠点なのです．しかし，16Kバイト以上のメモリ・ボードを作ろうとすると，スタティック RAMを使用していたのでは，プリント板のスペース，消費電力などの点で不利で，どうしてもダイナミック RAMが欲しくなります．

ここではNECのμPD416を用いた16KバイトのRAMボードを紹介します．CPUボードは6802（クロック周波数1MHz）を使用したもので，このCPUボードにはいっさい，改造を加えない方針で設計を進めます．

図1　6トランジスタによるメモリ・セルの例

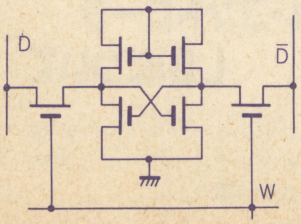
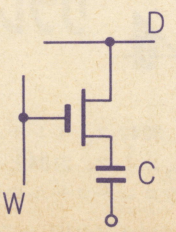


図2　1トランジスタによるメモリ・セルの例



2 ダイナミックRAMのリフレッシュ

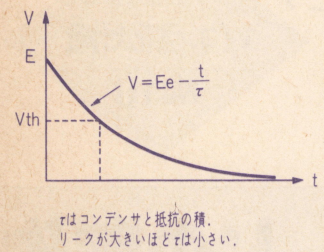
マイクロコンピュータ（6800系）に接続されているダイナミック RAMのリフレッシュを行なう方法とし

I/Oプラザ

▶**最近のBASIC旋風の中でアセンブラの重要性が見なおされている．**そこでぜひぜひ，LKIT-16のアセンブラマスターコースの連載をお願いしま〜す．（こんなスバラシイ記事，企画ができるのもI/Oだからこそと信じる—これで購読者倍増まちがいなし!!）

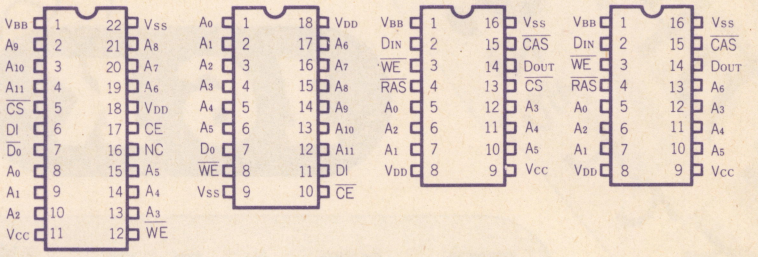
（福岡市　生田　亮）

図3　リークがある場合の放電曲線



τはコンデンサと抵抗の積．
リークが大きいほどτは小さい．

図4　代表的なダイナミックRAMのピン配置



(a)2107タイプ　22ピン4K×1ビット
(b)2147タイプ　18ピン4K×1ビット
(c)2104タイプ　16ピン4K×1ビット
(b)2117タイプ　16ピン16K×1ビット

ては，次のような方法が考えられています．(**文献 4～7**)

❶2ms毎のインターバル・タイマを利用して，NMI（Non-Maskable・Interrupt）をかけ，プログラムによってリフレッシュを行なう．ただし，このプログラムのためにダイナミックRAMの128バイト分を犠牲にしている．

❷ϕ_2の期間を引き延ばし，リフレッシュ・サイクルを挿入する．

❸ϕ_1の期間にリフレッシュ・サイクルを挿入する(**サイクル・スケール・リフレッシュ**とも呼ばれている．)．

❶の方法は，2msごとにまとめてリフレッシュを行なわざるを得ませんが，❷，❸の方法では，2msをさらに128等分した約15μsごとに1アドレスずつのリフレッシュ(分散リフレッシュ)とすることもできます．今回の試作メモリ・ボードはCPUボードにまったく改造を加える必要がない，❸の方法を用いました．ただし，CPUが1MHzのクロックで動いている場合には，メモリICのサイクル・タイムが375ns以下のもの（日電の製品では，μPD416-2またはμPD416-3）を使用しなければなりません．

3 ダイナミックRAMの種類

現在，入手可能なダイナミックRAMには，4Kと16Kビット・タイプがあり，4Kのものをピン構成で分類すると22ピン，18ピン，16ピンの3種類があります．これらの中でマイコン用には，将来16K RAMへのグレード・アップのことを考えると，16ピンの2104系統のものが適当ではないかと思います．

❶16ピン4Kダイナミック RAMの特長

ⓐすべての入出力はTTLコンパチである．
ⓑアドレス信号を2度に分けて与える必要がある（アドレス・マルチプレックス）．
ⓒ22ピンのものに比較し，高密度に実装できる．

これらの中で，ⓑについては，アドレス信号を与えるために少々のロジックを必要とし，回路がやや複雑になりますが，現在ではリフレッシュ・カウンタ，マルチプレックサ内蔵の専用LSIが簡単に入手できるので，それほど問題とはなりません．

❷16Kビット・ダイナミックRAM

16K RAMは，先ほどの16ピン4K RAMとほぼ同じような特長を持っています．図4(d)を見てもわかるように13番ピンが$\overline{CS}$（Chip Select）からA6へと変更されただけです．本稿では，この16Kダイナミック RAMを使用したRAMボードの製作が目的ですから，内部を少々細かく調べてみましょう．

16K RAMは，メモリ・セルに，NMOSトランジスタを使用し(1トランジスタ/セル)，128列×128行の16,384ワード×1ビット構成となっています．16,384＝2^{14}ですから，1ビットのメモリ・セルを指定するためには，14本のアドレス線を必要とします．

16K RAMではこのアドレス線を2回に分けて与えています．A0～A6を**ロウ**（ROW）・**アドレス**A7～A13を**カラム**(COLUMN)・**アドレス**と呼びます．図5のタイムチャートから，まず$\overline{RAS}$(ROW-ADDRESS-STROBE）をLOWにしてA0～A6を与え，次に$\overline{CAS}$（COLUMN ADDRESS STROBE）をLOWにして，A7～A13を与えれば良いことがわかります．

またリフレッシュの場合には，$\overline{RAS}$をLOWにし，リフレッシュ・アドレスを与えるわけですが，2ms以内に128個のROWアドレス全部を選ばなければなりません．

以上のように，16Kダイナミック RAMのアドレス入力端子には，ロウ・アドレス，カラム・アドレス，リフレッシュ・アドレスの合計3つの信号を切り換えながら加えなければなりません（図6）．この仕事を一手に引き受けてくれるLSIが，インテルから発売されています．

4 リフレッシュ・コントローラLSIについて

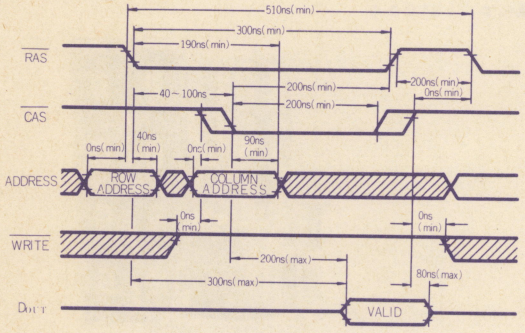
3242は，インテルのリフレッシュ・コントロール用LSIで，2104とか2117タイプのダイナミックRAMのコントロールに使用できます（図7）．

I/Oプラザ

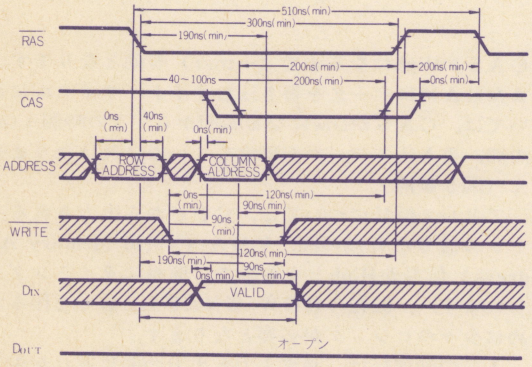
▶**40の手習にとマイコンを始めましたが，**魔力に取り付かれてヤリ狂っております．I/O誌は活字が少し小さいので老眼鏡MANには読む苦労が大きいのダ！若いハンサムな編集人，この苦しみ分ってくれ!!
（石川県　多々見範雄）

図5　μPD416Dのタイミングチャート

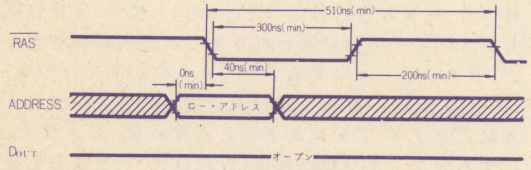
リード・サイクル



ライト・サイクル



RASオンリー・リフレッシュ・サイクル



μPD416Dファミリの構成

ファミリ	アクセス時間	R/Wサイクル	RMWサイクル	消費電力(TYP)
μPD416D	300 ns	510 ns	510 ns	300 mW
μPD416D-1	250 ns	430 ns	430 ns	300 mW
μPD416D-2	200 ns	375 ns	375 ns	300 mW
μPD416D-3	150 ns	375 ns	375 ns	300 mW

3242は，システムから送られる（通常はＣＰＵ）14本のアドレス（７本のＲＯＷアドレスおよび７本のＣＯＬＵＭＮアドレス）と，内蔵の７ビットのリフレッシュ・カウンタの信号を，７本の出力ピンに時分割りで出力します．これらの３つの信号のうちのどれを出力するかを決定する制御入力端子として，ＲＦＲＥＳＨ ＥＮＡＢＬＥ（ピン２）とＲＯＷ ＥＮＡＢＬＥ（ピン３）があります．

これら２つの制御信号と，$\overline{\text{COUNT}}$信号（リフレッシュ・カウンタを１つ進めるための信号）は，ＣＰＵ

図6　RAMのアドレス情報の切り換え

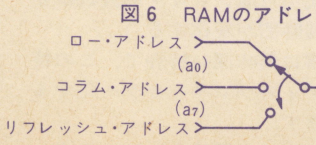
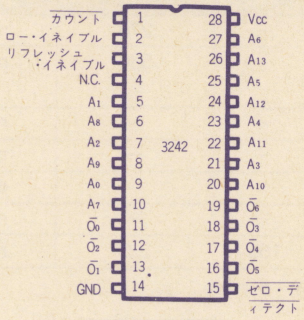


図7　3242の特性

ピン配列図



A0からA6までがROWアドレス
A7からA13までがCOLUMNアドレス

真理値表

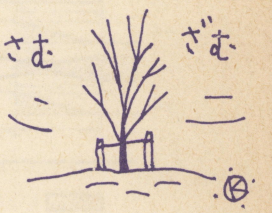
リフレッシュ・イネイブル	ロー・イネイブル	出力
H	X	リフレッシュ・アドレス
L	H	ロー・アドレス
L	L	コラム・アドレス

カウント：リフレッシュ・カウンタを進める．
ゼロ・ディテクト：リフレッシュ・アドレスの下位6ビットがオール0であることを示す．

3242のAC特性

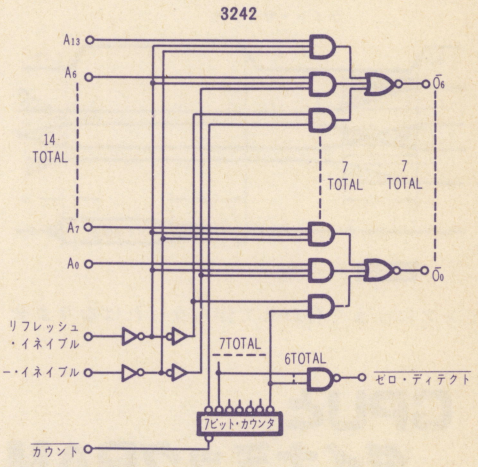
項目	最小	標準	最大	単位
tAO		6	9	ns
too	7	12	27	ns
tEO	7	14	27	ns
tco	15	40	60	ns
tco			5	MHz
tCPW	35			ns
tCZ	15		70	ns

条件：Vcc＝＋5.0V±10%
負荷＝1 TTL
CL　＝250pF



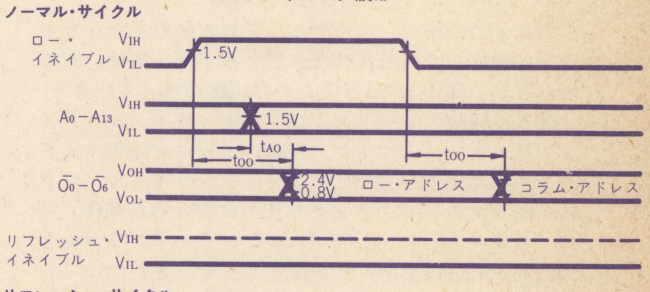
ブロック・ダイヤグラム

3242

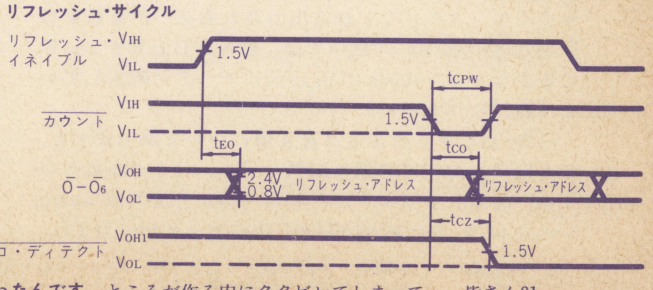


3242のタイミング波形

ノーマル・サイクル



リフレッシュ・サイクル



I/Oプラザ

▶今年の３月に2102を８Ｋバイト分買ってしまったんです．ところが作る内にクタビレてしまって…．皆さん2102でメモリを作るのをやめましょう．根性のない人は，誤配線をするだけですョ．コレ実感です．ＭＣ6802のＮＭＩがＧＮＤピンと導通してしまいました．何とかなりませんか？

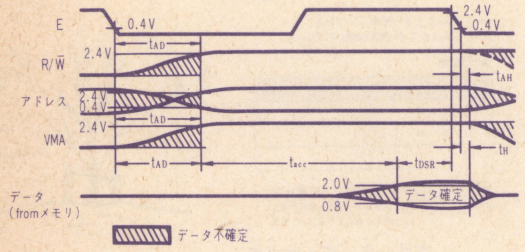
（マヌケな6800派より）

図8　6802リード/ライト・タイミングチャート

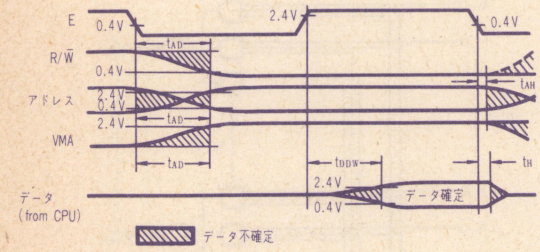
AC特性

項　目	最　少	標　準	最　大	単　位
t_{AD}	−	−	270	ns
t_{acc}	−	−	530	ns
t_{DSR}	100	−	−	ns
t_H	10	−	−	ns
t_H	20	−	−	ns
t_{AH}	20	−	−	ns
t_{DDW}	−	165	225	ns

リード・サイクル



ライト・サイクル



のタイミングにうまく合わせて作らなければなりません．

5 CPUとダイナミックRAM

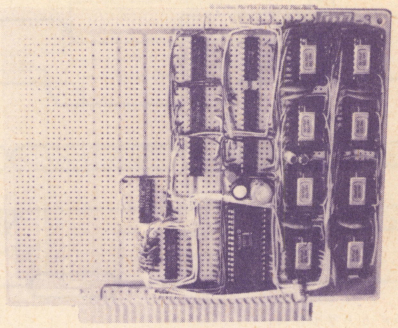
これまでの話で，ダイナミックRAMの動かし方が少しは理解していただけたと思いますが，実は，肝心のCPUの動作とのタイミングの問題が残っています．

図8は6802のリードおよびライト・サイクルのタイミング・チャートですが，特に，データが確定するタイミングに注意が必要です．ライト・サイクル（CPUが出力するデータをメモリなどに書き込む動作）では，ENABLE（6800ではϕ_2）の立ち上がりから最大225ns(T_{DDW})でデータが確定します．また，リード・サイクル（メモリなどから出力されるデータをCPUが読み込む動作）においては，ENABLEがLOWになる少なくとも100ns(T_{DSR})前にデータが確定していなければなりません．

一方，16KダイナミックRAMについて調べますと，RAMからデータを読み出すリード・サイクルにおいては，$\overline{RAS}$の立ち下がりから〔t_{RAC}〕または〔$t_{RCB}+t_{CAC}$〕の長い方の時間が経過し後にデータが出力され，

写真1　16Kバイトメモリ・ボード

リフレッシュ回路を簡略化すると，この中からさらに2個のICを減らすことができる．



$\overline{CAS}$がHighになるまで（$+t_{OFF}$）有効となります．またRAMにデータを書き込むライト・サイクルにおいては，$\overline{CAS}$がLOWになる瞬間から，この時間$+t_{DH}$の間，書き込みデータが確定していなければなりません（**図5参照**）．

アドレス信号については，CPUから出力されるアドレス信号が有効の間，VMA（Varid Memory Address）信号がHighとなるので，簡単にタイミングをとれます．，**3242**のROW ENABLE信号を作るために少々のロジックが必要となります．

ICの動作には，必ず入力と出力の間に遅れが生じるので，この点にも注意が必要です．**3242**の場合には，ROW ENABLE信号をHighにしてから，ROWアドレス信号が出力に表われるまでに最大41nsかかるので，$\overline{RAS}$をLOWにする少なくとも41ns前にROW ENABLEをHighにしなければなりません．また，RAMにカラム・アドレスを与える際にも，$\overline{CAS}$をLOWにする少なくとも41ns前には，ROW ENABLE信号をLOWに落とさなければなりません．

このように，ダイナミックRAMを動かすには，かなり細かな（数10nsきざみの）タイミング設計を必要とします．一般には20MHz程度の水晶発振器の出力でシフトレジスタを動かし，必要なタイミングをとるのが，じょうとう手段のようです．**（文献4,5）**

6 C-MOS ICの特性

C-MOS・ICの特徴は，次のような点があげられます．

❶使用可能電圧範囲が広い．
❷消費電力が小さい．
❸入力インピーダンスが高い．
❹電源電圧により，使用可能クロック周波数が変化する．（ゲート遅延時間が変化する．）

これらの中で❹は，非常に興味深い特性で，この特長をうまく利用し，TVディスプレイをカラー化するときなどに応用されています．

電源電圧が5Vのときの特性を**写真2**に示します．

I/Oプラザ

▶前略，初めてお便りしますが，昨年から毎号楽しく読ませてもらっております．小生，以前からマイコンを家庭内での何かの制御に使いたいと考えておりましたので，羽島先生のマイコン制御入門，安部野先生のメカメカ軍団，9月号のサイボーグ大作戦は大変参考になります．今後もこのような記事をお願いします．

（東京都　諸橋英宣）

写真2　50ns/div，5V/div

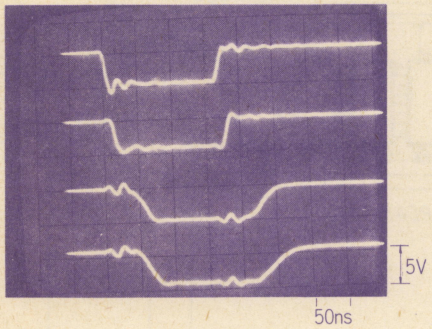


写真3　200ns/div，5V/div

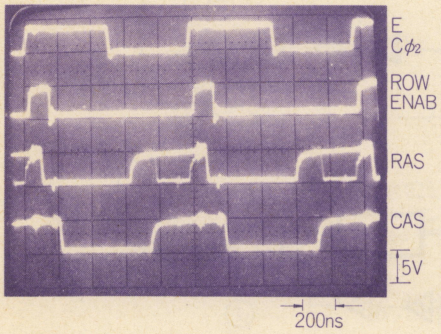


図11　タイミングチャート（写真3参照）

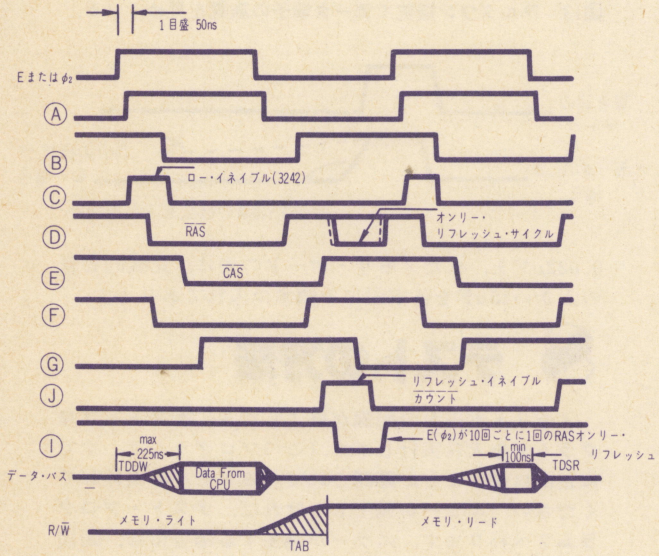
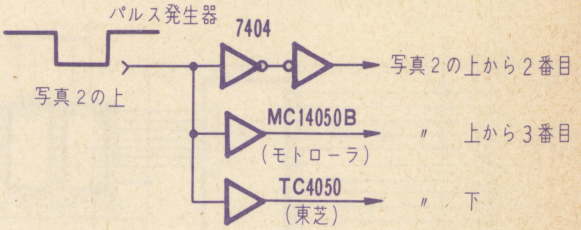


図12　RAMのアドレス設定

LS85ピン番号		RAMアドレス
1	14	
0	0	0000～3FFF
0	1	4000～7FFF
1	0	8000～BFFF
1	1	C000～FFFF

＊消費電力を測定したら，非選択時では＋12Vが，25mAから75mAに増加しました．参考までに＋5V，および選択時の＋12Vは約200mAで変わらず，－5Vは1mAまで流れませんでした．

図9　ゲート遅れ測定回路（写真2参照）



これは，図9の回路で実験したもので，入力信号が，High→Lowでは60ns～70ns，Low→Highでは100ns程度の遅れが生じています．この特性は，負荷の程度，周囲温度，製造メーカーの違いなどによって多少の変動があるようです．今回は，このゲート遅れを利用して，タイミングを設計してみました．

この他に，CRやワンショットを使用した試作例も発表されていますので，製作を試みようという方は参照されることをおすすめします．(**文献6,7**)

7 回路の説明

図10，11に全回路とタイミング・チャートを示します．74LS85はアドレス・デコーダで，図12のようにセットすることによって，16Kごとに任意のアドレスに設定できます．図11のタイムチャート見ると，$\overline{RAS}$，$\overline{CAS}$が，かなり長くなっています（このため，リフレッシュ・サイクルが挿入されたときの$\overline{RAS}$プリチャージ時間が短くなってしまう）．このままでは，μPD416-2以上のものでないと，スピードが間に合いません．

写真2は，実動中の各信号の様子です．$\overline{RAS}$がHighの中に薄く写っているのが，リフレッシュ・サイクルです．この後の$\overline{RAS}$プリチャージ時間が，μPD416-2の規格ぎりぎり(120ns)となってしまいました．とは言うものの，私が使用したRAMには，μPD416としか書かれていない代物ですが，図10と同様の回路で2組製作し（最初に製作したときには，3242が入手できなかったために，3242の代わりに，74153×4個と，リフレッシュ・カウンタとしてCD4040（12ビット・カウンタ）を使用）両者共にビット・エラーなどまったく発生しません．

リフレッシュは，$\overline{E}$（6800ではφ1）の間に行なっていますが，消費電力などを気にしなければ，図10のⒽを直接Ⓙに接続して，この間にあるLS160とLS08をとり除くこともできます．＊これは，リフレッシュを2msごとに行なえばよいので，$\overline{E}$を10分周し，$\overline{E}$パルスが10回ごとに（10μs毎，128回でリフレッシュの1サイクルが完了する．10〔μs〕×128＝1.28ms）1回の分散リフレッシュを行なっています．BCDカウンタを利用したのは，特に意味があるわけではなく，たまたま手持ちがあったためで，CPUのクロックが1MHzでしたら，74LS161などの4ビット・バイナリ・カウンタを使用し，リフレッシュサイクルを1.6msとした方がよいかと思います．Ⓗ，Ⓙ間を短絡して使用してみましたが，使用上何の不都合も生じませんでした．

再びタイミングに注目すると，$\overline{CAS}$をLowに落と

図10　全回路

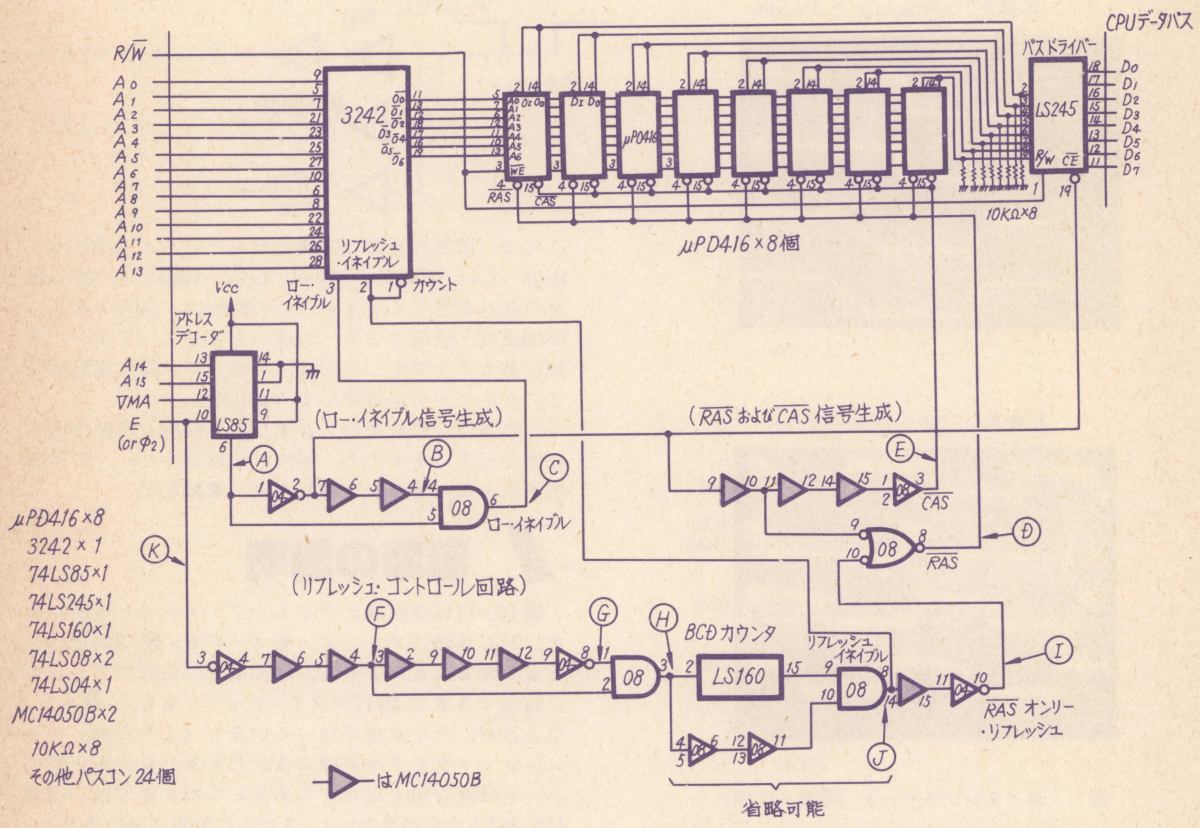


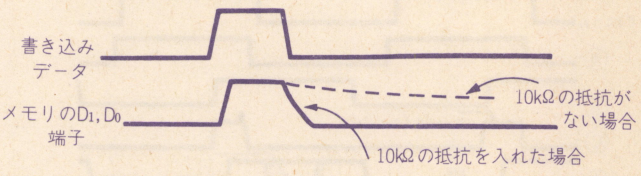
図13　プルダウン抵抗でデータ端子の放電を早めている．

す時期がなかなか難しく，データの書き込みの際にはできるだけ遅くしたいし，読み出しの際には，早くした方が良いのですが，これを実現するとなると，ＩＣ・チャートからも，この辺の余裕はほとんどゼロですが，この図は最悪の条件を想定したときのものですから，がまんすることにしました．

図10のメモリＩＣのデータ入出力端子は，パラレルに接続されていますが，これはＣＡＳをLowにするより早くWrite信号をLowにすると（ＥＡＲＬＹ ＷＲＩＴＥと呼ばれている．）D_{OUT}端子が高インピーダンスのままとなるためで，データ・バス・ドライバに**8216**などのように，入出力端子が分離しているものを使用する必要がなく，それだけ回路が簡単になります．

また，〝1〟のデータを書き込むと，グランドとデータ入出力端子の間の浮遊容量にも充電されます．この電荷は，メモリＩＣの入出力端子もバス・ドライバの**74ＬＳ245**も高インピーダンスとなるために，次にメモリＩＣが選択されるまで残ってしまいます．（**図13**）この電荷を早く放電させるために，10KΩの抵抗を入れてあります．この抵抗がないと，ＣＡＳをLowに落とすタイミングに余裕がないせいもあってか，時々ビット・エラーを生じることがあります．

回路図には記入されていませんが，電源用のバイパス・コンデンサは，必ず入れてください．私の場合，各ＩＣごとに，＋５Ｖ，＋12Ｖ，－５Ｖ用にそれぞれ



0.022μＦを，またメモリ・ボードの中に，比較的容量の大きい10μＦを各電圧に１個ずつ入れてあります．

8　テストの方法

メモリ・ボードの配線が終了したら，**テスト・プログラム１**を入れ実行します．（このプログラムは，すでに正常に働くことが確認されているメモリで実行してください．）エラーが発生しなければ，**テスト・プログラム２**へ移ります．エラーが発生する場合には，**図10**のⓀを切断し，**74ＬＳ04**の入力をHighレベルにして，リフレッシュを禁止し，再びテスト・プログラム１をかけてみます．これでエラーがなくなれば，リフレッシュ回路側との干渉であることがわかりますし，依然としてエラーが発生すれば，リード，ライトのタイミングが悪いことになります．（誤配線や，メモリＩＣの不良，特にサイクル・タイムが遅い場合なども考えられる．）

I/Oプラザ

▶大学でマイコンクラブをやってるのだけど，最近だれてるのら！　全員で９人その内２人はＴＫ-80ＢＳを持ってて，これに関する記事は多いがクラブで所有しているのはH68/ＴＲ，もっともっとのせてくれ〜．そのうちプログラムのひとつもトーコーしたい!!!

（高松市　加藤大輔）

テスト・プログラム1

```
0001
0002          78E0    J1      EQU     $78E0
0003          FA04    OUT4HS  EQU     $FA04
0004          3C00            ORG     $3C00
0005 3C00 CE 0000     TEST1   LDX     #$0
0006 3C03 A7 00       NEXT    STA A   0,X
0007 3C05 E6 00               LDA B   0,X
0008 3C07 11                  CBA
0009 3C08 26 0A               BNE     ERROR
0010 3C0A 4C                  INC A
0011 3C0B 08          RET     INX
0012 3C0C 8C 4000             CPX     #$4000
0013 3C0F 26 F2               BNE     NEXT
0014 3C11 4C                  INC A
0015 3C12 20 EC               BRA     TEST1
0016 3C14 FF 78E0     ERROR   STX     J1
0017 3C17 CE 78E0             LDX     #J1
0018 3C1A BD FA04             JSR     OUT4HS
0019 3C1D FE 78E0             LDX     J1
0020 3C20 20 E9               BRA     RET
0021 3C22                     END
```

これ以上のチェックは，シンクロスコープなしにはほとんど不可能と思われますので，どこかへ借りに走ることになります.(エッ，自分で持っている！！　大変失礼しました……)

さらに詳しいトラブル・シューティングや，本格的なメモリの試験方法につきましては，**文献(4,5)**を参照してください.

9 終わりに

うまく動きましたら，さっそくＢＡＳＩＣなどを走らせてみましょう．私の場合，4Ｋ-ＢＡＳＩＣを用いて未知数が35（ＤＩＭＥＮＳＩＯＮが最大限，ここまで収れた.）の連立１次方程式の解を求めてみました.

なんと，かかった時間が約４時間，出てきた答を以前に大型計算機で求めた（こちらのＣＰＵタイムは数秒でした.）ものと比較し正しいことを確認しました.

16Ｋバイト・ダイナミックＲＡＭボードを製作する以前は，１枚のボードに2102を32個のせ，これを２枚重ねて，８Ｋバイトとしていました．このときシステム全体のVcc(＋5V)ラインの電流は，約3.5Ａでしたが，現在では，約2.5Ａに収まっています．スタティックＲＡＭボードのほうは，しばらくお蔵入りとなりそうです．なぜなら，ＲＡＭを16Ｋ＋８Ｋバイトも必要とするような，大きなプログラムは，なかなか書けないものです.

メモリが16Ｋバイトになって，最も便利になったと思われる点は，１Ｋバイト程度のプログラムならば，オンコア・アセンブルが可能になったことです．ＴＩＮＹ ＢＡＳＩＣ（電大版，約２Ｋバイト)を利用して，ソースプログラムの編集を行ない，アセンブラ（約４Ｋバイト）を利用して，オブジェクト・プログラムに落とすことが可能となりました．プログラム１，２はそうして作ったものです.

ＢＡＳＩＣとアセンブラのプログラムなどで約８Ｋバイト使ってしまいますが，残りの８Ｋバイトにソースプログラムを書くことができます．１行あたり平均

テスト・プログラム2

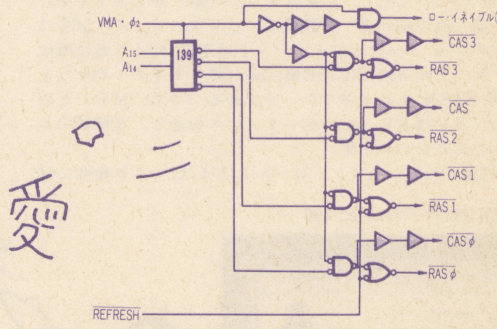
```
0001
0002          78E0    J1      EQU     $78E0
0003          FA04    OUT4HS  EQU     $FA04
0004          3E00            ORG     $3E00
0005 3E00 CE 0000     TEST2   LDX     #$0000
0006 3E03 16          NEXT    TAB
0007 3E04 A7 00               STA A   0,X
0008 3E06 4C                  INC A
0009 3E07 08                  INX
0010 3E08 8C 4000             CPX     #$4000
0011 3E0B 26 F6               BNE     NEXT
0012                  * DELAY *
0013 3E0D CE C000             LDX     #$C000
0014 3E10 09                  DEX
0015 3E11 26 FD               BNE     *-1
0016                  * READ CHECK *
0017 3E13 CE 3FFF             LDX     #$3FFF
0018 3E16 A6 00       NEXT2   LDA A   0,X
0019 3E18 11                  CBA
0020 3E19 26 07               BNE     ERROR
0021 3E1B 5A          RET     DEC B
0022 3E1C 09                  DEX
0023 3E1D 26 F7               BNE     NEXT2
0024 3E1F 4C                  INC A
0025 3E20 20 DE               BRA     TEST2
0026                  * ERROR ADDRESS PRINT *
0027 3E22 FF 78E0     ERROR   STX     J1
0028 3E25 CE 78E0             LDX     #J1
0029 3E28 BD FA04             JSR     OUT4HS
0030 3E2B FE 78E0             LDX     J1
0031 3E2E 20 EB               BRA     RET
0032 3E30                     END
```

20バイト使ったとすると８Ｋバイトでは約400行ですから，機械語のオブジェクト・プログラムでは，１Ｋバイト程度となります.

さて，ＲＡＭが16Ｋバイトでは足りないと言われるファイト満々の方のために，ダイナミックＲＡＭの拡張のための参考回路例を**図14**に示します.

それにしても，メモリＩＣの集積度の向上と値下がりには，喜ばしさを通り越して，もうあきれてしまうばかりですね！プログラムも書いても書いても，メモリ容量の増え方の方が先行してしまい，追いつきそうもない今日この頃です.

図14　拡張性を考慮したコントロール・ロジック(65Kバイト)



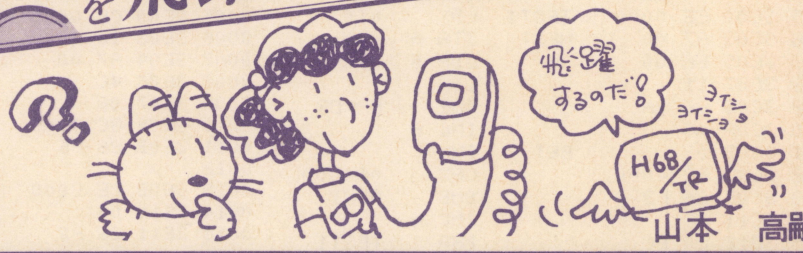
◘参考文献

(1)別冊サイエンス（集積回路）
(2)日経エレクトロニクス　1977，4－18
(3)電子展望　1977，10月号
(4),(5)インターフェース　No.13，No.14
(6),(7)トランジスタ技術　1978，9,10月号

I/Oプラザ　▶数値解析，各種ゲームのプログラム開発の応用について，若干例を載せてお願いします.(仙台市　真柄芳彦)

特集
マイコン強化大作戦
PART②

H68/TRを飛躍させる



MT-2 オペレーティング・システム

山本 高嗣

はじめに

今年の夏は暑かったですね．皆さんのマイコンの調子はいかがですか．私はレジャー資金をマイコンに吸い取られてしまい，結局，一夏マイコンのお守りをするという異常な体験をしましたが，その原因であり結果でもあるのが，これから公開するMT-2用のオペレーティング・システムです．

TEACのMT-2はすでに昨年から発売になっていましたが，最近，電源，ケース，インターフェイス付きでPROLINE-200という商品名で完全キットとして発売になりました．私は板金工作が苦手なのでさっそくこのキットを購入したのですが，このキットはハードもソフトもすべてTK-80BS用に作られているのです．それならそうとBS専用と明記すればいいのですが，何も断り書きがないのでつい買ってしまったわけです．

まるでBSにあらざればマイコンにあらずとでも言っているようで，68派の1人としては少々カチンと来るものがありましたが，そこはこらえて，まずインターフェイス基板を改造し，次に，(68用のソフトは何もついていないので) オペレーティング・システムを自作しました．改造の仕方，オペレーティング・システム (以下，OSと略す) の詳細については後で述べることにして，まずMT-2の概略と，私のシステムの構成について述べておこうと思います．

MT-2について

MT-2はデジタル・カセット駆動部とコントロールLSIを中心とする小型・高性能の磁気テープ装置で，インターフェイス信号はTTLコンパチブル，データ・フォーマットはISO/JISに準拠しています．データ転送速度は12Kbit/sec (オーディオ・カセットの40倍．4K BASICを約3秒でロードできる.) です．MPUとのコミュニケーションは8ビットのデータ・バスを通じ，8種類のレジスタを使っておこなわれます．

MT-2に内蔵されているコントロールLSIは，マクロ命令で動くマイコンと呼びたいほどすばらしい性能を持っていて，モータのON-OFFやプリ・アンブル，ポスト・アンブルの除去やエラー・チェック，ON THE FLY動作の判断などの雑用を一手に引き受けて処理してくれます．このためソフトウェアの開発はきわめて容易になっています．**表1**にMT-2の仕様，内部レジスタの詳細などについてまとめておきます．

誌面の都合で，MT-2についての説明はここで終わりにしておきますが，実際にMT-2を買おうと思っている方は，リファレンス・マニアルに目を通すことをお勧めします．

TEAC社のPROLINE-200

システム構成

次に私のマイコン・システムの紹介をいたしましょう．私のシステムは，

CPUボード……H68/TR
V-RAM……H68/TV
16K RAMボード……アドテックADB-006(自作インターフェイス付き) アドレス＝$2000～$5FFF.
1K RAMボード……自作．アドレス＝$0C00～$0FFF.
フルキーボード……共立製のキット．マトリックス配線をH68/TRのポケッタブル・コンソールのフルキーとまったく同じ構成にして，ポケッタブル・コンソールのフルキー接続部分に並列に接続．したがって形はフルサイズでも，ソフトはポケッタブル・コンソール用のものがそのまま使える．
放電プリンタ……松下製．H68/TRのオプションのPIAに接続．型番はTSP7706B (関東電子機器のキット)．
モニタTV
オーディオ・カセット2台……録再用にそれぞれ1台ずつ．
ケース……自作．東芝用のものを改造．
電源……5V10A．
冷却用ファン
ワゴン……事務用ワゴンを改造．

そして，

MT-2……内部レジスタのアドレスは$9FF0～$9FF7.

ハード構成は以上のとおりです．RAMは$0000～$5FFFの連続した24KBになっています．**図1**にメモリ・マップを示しておきます．

ソフト構成は，

H68/TRモニタ……付属のマスクROMに入っていますので電源投入後すぐ作動します．このモニタのLコマンドを使って，オーディオ・カセットからOSのブートストラップ・ローダを入力します．
MT-2用OS……ブートストラップ・ローダでMT-2から入力します．入出力はTTYシミュレータを使います．アドレス＝$5500～$5FA5 (TTYシミュレータを含む)
TTYシミュレータ……ポケッタブル・コンソール (または同等品)，H68/TV，オーディオ・カセット，放電プリンタを

システム全景
（下のラックは事務用ワゴンを改造）

図1　メモリ・マップ

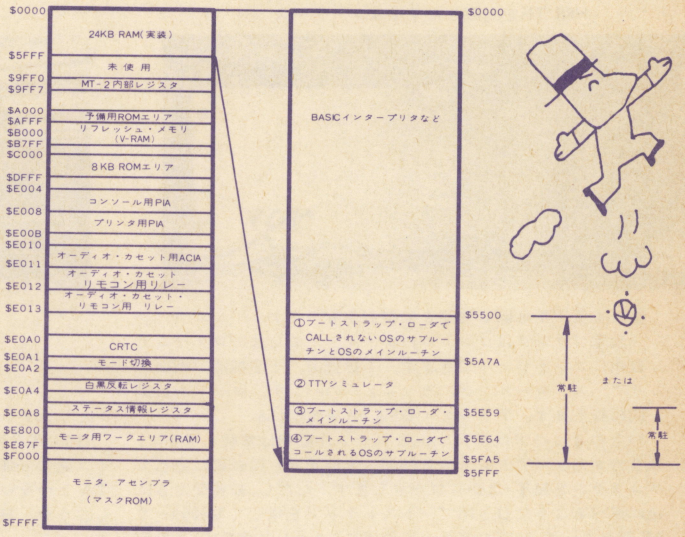
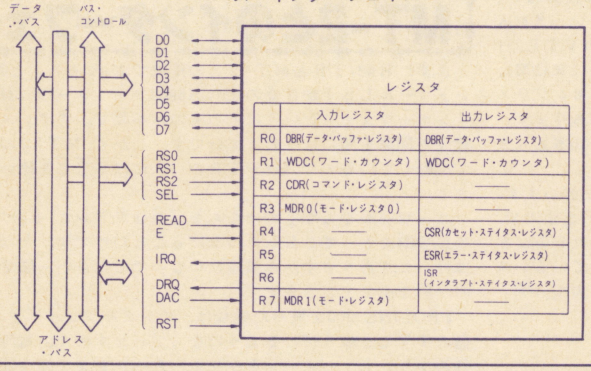


表1

バス・インターフェイス



レジスタ

	入力レジスタ	出力レジスタ
R0	DBR(データ・バッファ・レジスタ)	DBR(データ・バッファ・レジスタ)
R1	WDC(ワード・カウンタ)	WDC(ワード・カウンタ)
R2	CDR(コマンド・レジスタ)	——
R3	MDR0(モード・レジスタ0)	——
R4	——	CSR(カセット・ステイタス・レジスタ)
R5	——	ESR(エラー・ステイタス・レジスタ)
R6	——	ISR(インタラプト・ステイタス・レジスタ)
R7	MDR1(モード・レジスタ)	——

仕　様

データ形式	ISO-3407, JIS-C6281などの諸規格に準拠
記録方式	位相変調方式(PE方式)
記録密度	800bpi(公称32bit/mm)
トラック数	1(両面使用可能)
テープ速度	NORMAL MODE：15ips SEARCH MODE：45ips
データ転送速度	12kbit/sec
MTBF	10,000時間以上
電源	＋5V MAX. 0.75A以下 AVG. 0.7 A以下 ＋12V MAX.. 1.8 A以下 AVG. 1.0 A以下
外形寸法	120W×105H×91D(mm) (カバーなしで, 奥行87mm)
重量	1.2kg以下

内部レジスタ

CMTコントローラとCPU間の、動作指令、ステータス情報の読み出し、書き込み・読み出しデータおよび語数の設定と読み出しなどは、すべてこのレジスタを経由して行なわれます.

DBR(データ・バッファ・レジスタ)

R0 000	0		DATA 0(LSB)
	1		〃 1
	2		〃 2
	3		〃 3
	4		〃 4
	5		〃 5
	6		〃 6
	7		〃 7(MSB)

WDC(ワード・カウンタ)

R1 001	0		2^0
	1		2^1
	2		2^2
	3		2^3
	4		2^4
	5		2^5
	6		2^6
	7		2^7

CDR(コマンド・レジスタ)

R2 010	0		CMD 0
	1		〃 1
	2		〃 2
	3		〃 3
	4	0	
	5	0	
	6		IM 0
	7		IM 1

MDR0(モード・レジスタ0)

R3 011	0		DMA(DMAモード)
	1	1	
	2	0	
	3	0	
	4	1	
	5	0	
	6	0	
	7		SRST(ソフトウェア・レジスタ)

CSR(カセット・ステイタス・レジスタ)

R4 100	0		EOT (End of Tape)
	1		TM (Tape Mark Detect)
	2		FPT (File Protect)
	3		CSD (Cassette Side)
	4		NRDY (CMT Not Ready)
	5	0	
	6	0	
	7		ERR (Error Status)

ESR(エラー・ステイタス・レジスタ)

R5 101	0		CRCER (CRC Error)
	1		RTIMER (Read Timing Error)
	2		WTIMER (Write Timing Error)
	3		PPER (Preamble Postamble Error)
	4		WDCER (Word Count Error)
	5		LIBG 0 (Long IBG 0)
	6		LIBG 1 (Long IBG 1)
	7	0	

ISR(インタラプト・ステイタス・レジスタ)

R6 110	0	0	
	1	0	
	2	0	
	3	0	
	4		CFR (Controller Free Request)
	5		DA (Data Available)
	6		DBRE (Data Buffer Register Empty)
	7		CCE (Control Command End)

MDR1(モード・レジスタ1)

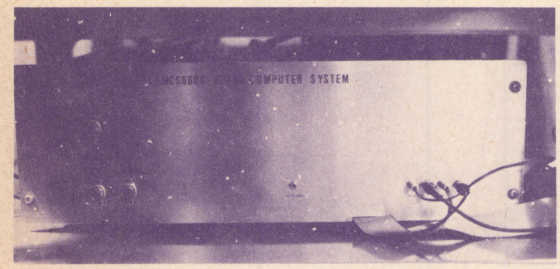
R7 111	0	0	
	1		CFRE (Controller Free Request Enable)
	2		CFRIM(CFR Interrupt Mask Flag)
	3	0	
	4	0	
	5	0	
	6	0	
	7	0	

コマンド表

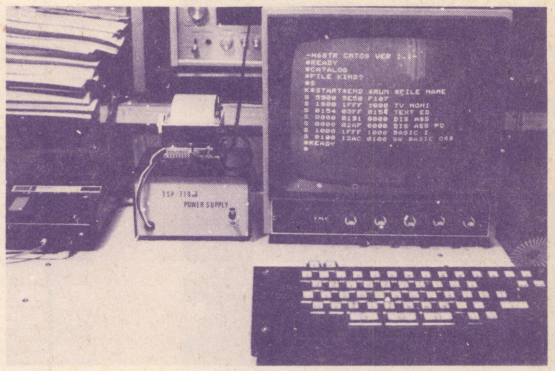
	CMD 3 2 1 0	機　能
0	0 0 0 0	NO OPERATION
1	0 0 0 1	WRITE ONE BLOCK
2	0 0 1 0	WRITE TAPE MARK
3	0 0 1 1	ERASE
4	0 1 0 0	READ ONE BLOCK(L)
5	0 1 0 1	READ ONE BLOCK(H)
6	0 1 1 0	SKIP ONE BLOCK
7	0 1 1 1	REVERSE ONE BLOCK
8	1 0 0 0	SET LOAD POINT
9	1 0 0 1	SET LOAD POINT WITH ERASE
A	1 0 1 0	REWIND START
B	1 0 1 1	NO OPERATION
C	1 1 0 0	SEARCH TAPE MARK
D	1 1 0 1	HIGH SPEED SEARCH
E	1 1 1 0	NO OPERATION
F	1 1 1 1	NO OPERATION

IM0：インタラプト・マスク・フラグ0
IM1：インタラプト・マスク・フラグ1

H68/TRを内蔵したマイコン・ケース



コンソールの様子



使ってＴＴＹと同じ機能を実現するものです．

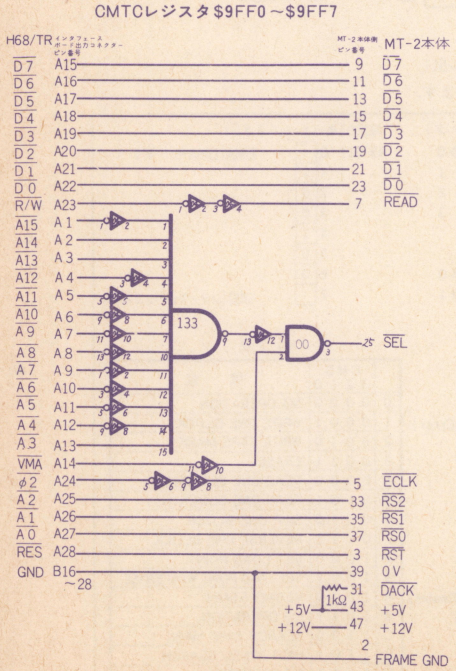
放電プリンタはコントロール・キー，またはプログラムで自由にコントロールできます．１行抹消，１字抹消，画面クリア，スクローリング，カセットへのパンチ，ロードを自動的に行えます．アドレス＝＄5A7A～＄5E58

以上の３つのプログラムが，システム作動中は常駐していて，残りのメモリ（アドレス＝＄0000～＄54ＦＦ）に必要に応じてプログラムをＭＴ-２からロードします．ただし，必要なときは後に述べるようにＯＳ用ブートストラップを残して＄0000～＄5E58をユーザー・プログラムに使用することも可能です．その場合でもＯＳとＴＴＹシミュレータはＭＴ-２を使って数秒で回復します．

その他のソフトとしては，SWTPCの３Ｋ BASIC(FLOPPY ROMからロードして改造したもの．ＴＴＹシミュレータを入出力ルーチンに使用．)，日立のBASIC Ｉ，MITSのＶＴＬ，日立のＴＶモニタ，テキスト・エディタ，アセンブラ（ROM），逆アセンブラ，同プリントアウト・プログラム，アセンブラ・ソーステープ・プリントアウト・プログラムなどがあります．また，ゲーム，統計計算などの応用プログラムが数10本あります．

さて，これで私のシステムの概略がご理解いただけたと思います．Ｖ-RAM，プリンタともに最も標準的なものを使っていますので，私のシステムとほぼ同じようなシステムに拡張しておられる方は多いと思います．それ以外のシステムでも，M6800を使っているシステムなら，ＯＳをわずかに改造し，そのシステム用の入出力ルーチンとリンクさせれば大丈夫です．

図２　MT2インターフェイス・ボード改造用回路図



Ｈ68/ＴＲはマイコン・キットの中では拡張性があり，バス・ドライブ能力も強力なので拡張は容易です．Ｈ68/ＴＲ単体，またはＨ68/ＴＶとつないで使っておられる方は，この際，拡張したらいかがでしょうか．ＢＳやＰＥＴ以上のシステムに拡張できることは確実です．

では次に，本題のＭＴ-２のインターフェイスとＯＳの解説に入ります．

MT-2とのインターフェイス

まず，Ｈ68/ＴＲとＭＴ-２との接続ですが，もともとＭＴ-２のコントロールＬＳＩが日立のHMCS6800ファミリーの一員ですので，インターフェイスというほどのものは不要で，アドレス・デコーダ程度の回路を間にはさめば充分です．しかも，ＭＴ-２のバスはすべて反転しているので，Ｈ68/ＴＲのバスにはＳＥＬを除いて直結できます．

ユーザーがやらなくてはならないのはアドレス・セレクトと$\overline{\text{VMA}}$のNANDをとって$\overline{\text{SEL}}$につなげることだけです．ただし接続箇所はけっこうありますから慎重につないでください．図２に接続方法の一例を示しておきます．

PROLINE-200を買った場合は，インターフェイス・ボードに数個のＴＴＬを取り付けるようになっていますので，電源とＧＮＤ以外のプリント・パターンをカッターとハンダゴテで全部はがし，ハンダ付け，またはラッピングでアドレス・デコーダを自作します．プリント・パターンはカッターで両端を切り，ハンダゴテを押し当てれば簡単にはがれます．このとき，くれぐれも電源やＧＮＤのパターンも一緒にはがしてしまわないように注意してください．電源部についてはキットの説明書どおりに作ってください．

傷だらけになったインターフェイス・ボードを取り付け，ＭＴ-２を格納して，トップカバーを取り付けると完成です．ケースはさすがメーカー製だけあってすっきりした立派なデザインです．Ｈ68/ＴＲのバスとの接続にはフラット・ケーブルで充分です．Ｈ68/ＴＲのバス・ドライブ能力は強力ですから，１メートル以内ならまずトラブルは発生しないと思います．

接続が完了したら，ＭＴ-２のＲ３（図２の回路を使った場合＄9ＦＦ3）に＄12を書き込み，次にＲ２（＄9ＦＦ2）に＄0Ａを書き込んでみてください．テープが巻きもどされたら，インターフェイスはまず成功とみていいでしょう．

OSの機能

さて，いよいよ本題の本題である，ＭＴ-２のＯＳの解説に入りま

MT-2 OS スタート直後の表示

I/Oプラザ

▶小生，8080Ａ/8008マルチＣＰＵ(？)を製作稼動中です．自作機ですがハードにこりすぎて，ソフトは未だささっぱりです．現在，Ｐ-ＲＯＭ ＷＲＩＴＥＲを作成中．（茨城県　山崎郁太郎）

OS実行例

```
#CATALOG
*FILE KIND?
#
K*START*END *RUN *FILE NAME
S 5500 5E58 F107
S 0100 12AC 0100 SW BASIC OSB
S 1800 1FFF 1800 TV MONI
S 1000 1FFF 1000 BASIC I
B 0000 3600 0100 STAR WARS VER1.
2
B 0000 2000 0100 CALENDAR
S 51F1 54FF 51F1 MICRO BASIC
B 0000 1400 51F1 OTHERO-V1.0
#READY
#CATALOG
*FILE KIND?
#5
K*START*END *RUN *FILE NAME
S 5500 5E58 F107
S 0100 12AC 0100 SW BASIC OSB
S 1800 1FFF 1800 TV MONI
S 1000 1FFF 1000 BASIC I
S 51F1 54FF 51F1 MICRO BASIC
#READY
#INIT
ARE YOU SURE?
#YES
```

全ファイルを打ち出す

ファイル種類＝Sのファイルをリストアップ

```
ERROR$83
#READY
#
ERROR$85
#READY
#AHAHA
ERROR$85
#READY
#S
#READY
#LOAD
*FILE NAME?
#MICRO BASIC
#READY
#RUN
*FILE NAME?
#OTHERO V1.0
```

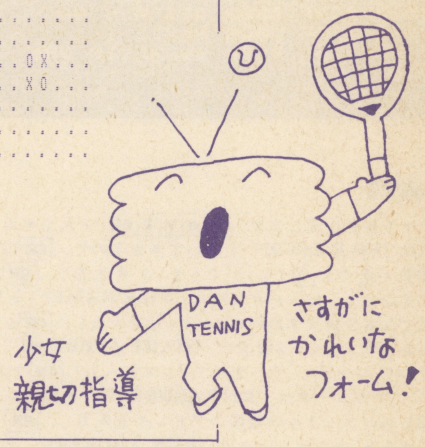
誤消去防止プラグが取ってあるのでエラーになる

意味不明のコマンドがあったのでエラーになる

ここで、マイクロ・ベーシックに制御がうつる

```
OK
#=1


****OTHERO GAME****
NANNIN DE YARIMASUKA?1

Y-X 1 2 3 4 5 6 7 8
 1 . . . . . . . .
 2 . . . . . . . .
 3 . . . . . . . .
 4 . . . O X . . .
 5 . . . X O . . .
 6 . . . . . . . .
 7 . . . . . . . .
 8 . . . . . . . .
 0
```

マイクロ・ベーシックのオセロゲームの開始



少女 親切指導

さすがにかれいなフォーム!

OSからBASICを呼び出して実行した例

```
#RUN
*FILE NAME?
#STAR WARS VER1.2
#LIST1

0001 REM *SPACE WAR GAME* VER 1.
2

READY
#PATCH
#RUN
*FILE NAME?
#STAR WARS VER1.2
#RUN
   A LONG TIME AGO IN A GALAXY
   FAR,FAR AWAY.....

#RUN
*FILE NAME?
#CALENDAR
#RUN
YEAR? 1979
```

OS

SWTPC BASIC

OS

SWTPC BASIC

OS

SWTPC BASIC

```
1979 ,1

SUN MON TUE WED THU FRI SAT
    1   2   3   4   5   6
  7   8   9  10  11  12  13
 14  15  16  17  18  19  20
 21  22  23  24  25  26  27
 28  29  30  31


1979 ,2

SUN MON TUE WED THU FRI SAT
                1   2   3
  4   5   6   7   8   9  10
 11  12  13  14  15  16  17
 18  19  20  21  22  23  24
 25  26  27  28
```

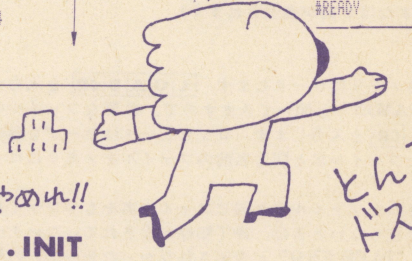
SWTPC BASIC

OSのSAVEの例

```
#SAVE
*FILE KIND?
#B
*FILE NAME?
#CHESS V1.0
*START ADDRESS?
#0000
*END ADDRESS?
#3700
*RUN ADDRESS?
#0100
```

RUNコマンドで指定したファイルがテープ中に存在しなかった場合

```
#RUN
*FILE NAME?
#FORTRAN V
*NOT FOUND
#READY
```



アホなカットはやめれ!!

とんでドスタンプール

しょう.

このOSは,2,727バイト（内，TTYシミュレータが991バイト，ブートストラップ・ローダが334バイト）のプログラムで,オペレータとのコミュニケーションはすべてTTYシミュレータを通じて行なわれます．OS本体とTTYシミュレータはデータの入出力以外は完全に独立していますので，TTYシミュレータの代わりに各自でI/Oルーチンを接続すれば,システム構成の違う6800系システムでも使用できます．改造の仕方は後述します.

このOSは，キーボード，モニタTV，(必要に応じて)プリンタを用いて，完全対話型で,MT-2のファイル管理を行なうためのプログラムで，次に述べる機能を持っています.

1. INIT

テープをイニシャライズします．[I][N][I][T][CR] とキーインすると,コンピュータは“ARE_YOU_SURE?”と聞いてきます．これは，万が一にも，誤って大切なテープを初期化してしまうことを防ぐための処置です．[Y][E][S][CR] と入力すると，テープの消去防止プラグがついているときはイニシャライズが実行され，はずしてあるときは,“ERROR$83”がモニタTVに表示され初期化は行なわれずコマンド待ちに戻ります.

[N][O][CR] と入力すると，命令はキャンセルされ，コマンド待ちに戻ります．新しいテープを使うときには必ずイニシャライズしなくてはなりません.

I/Oプラザ

▶I/O誌には，自分で苦労して作ったプログラムと同種のものが，もっとカッコよくでき上った記事があり，大変勉強になります．（埼玉県　矢島章行）

CATALOGコマンドを実行させたところ

```
-H68TR CMTOS VER 1.1-
#READY
#CATALOG
*FILE KIND?
#S
K*START*END  *RUN  *FILE NAME
S  5500 5E58 F107
S  1800 1FFF 1800 TV MONI
S  0154 03FF 0154 TEXT ED
S  0000 01B1 0000 DIS ASS
S  0000 02AF 0000 DIS ASS PO
S  1000 1FFF 1000 BASIC I
S  0100 12AC 0100 SW BASIC OSB
#READY
#
```

2. SAVE

ファイルを作成します．[S][A][V][E][CR] と入力するとコンピュータは“FILE KIND?”と聞いてきますので，[CR]以外の任意の一文字（[S]でも[8]でも[@]でもよい）を入力し，[CR]を入力します．するとコンピュータは次に“FILE NAME?”と聞いてきますので任意の19文字以内のファイル名を入力し，[CR]を入力します．

するとコンピュータは次に“START ADDRESS?”と聞いてきますので，ファイルしたい先頭アドレスを入力し[CR]を入力します．次に，コンピュータは“END ADDRESS?”と聞いてきますので，作成したいファイルの最後のアドレスを入力し，[CR]を入力します．すると，コンピュータは“RUN ADDRESS?”と聞いてきますので，作成したいファイルの実行開始アドレスを入力し，[CR]を入力します．すると，もし消去防止プラグが取ってあるときは“ERROR$81”が表示されコマンド待ちに戻りますが，そうでないときはファイルを作成します．

ファイル作成中，ＥＯＴホール（テープの終端を示すホール）を検出したときは，HEADER作成中，またはファイル本体作成中の場合は，ファイルの作成はキャンセルされ，作成中だったファイルの１つ前のファイルの後ろのテープ・マークからテープの終了処理を行ない，“TAPE END”を表示します．ENDER作成中の場合は，作成したファイルの終了のテープ・マークからテープの終了処理を行ない“TAPE END”を表示します．

したがって，SAVE作業中，“TAPE END”が表示されたときは，後述するCATALOGコマンドを使って，作成しようとしたファイルが作成されたかどうかを確かめてください．（“TAPE END”が表示されなかったときは，もちろんCATALOGコマンドでファイル作成を確認する必要はまったくありません．）“TAPE END”が表示されたあと，そのテープにはセーブすることはできません（ERROR＄20または＄80が表示されます）．

3. LOAD

ファイルからメモリにロードします．[L][O][A][D][CR] を入力すると，“FILE NAME?”と聞いてきますので，必要なファイルの名前を入力し，[CR]を入力します．コンピュータはテープを検索し，入力されたファイル名と同じ名前のファイルをメモリにロードします．

もし，入力されたファイル名と同じファイル名をもつファイルがテープ中に存在しないときは，終了処理がなされていないテープ（セーブ後，“TAPE END”と表示されなかったテープ）の場合は“NOT FOUND”と表示され，終了処理がなされているテープの場合は“ERROR$20”または“ERROR$80”が表示されます．終了後ロードは再びコマンド待ちに戻ります．

4. RUN

ファイルからメモリにロードし，直ちにそのプログラムの実行に移ります．[R][U][N][CR] を入力するとファイル名を聞いてきますので，実行したいファイル名をインプットし，[CR]を入力します．コンピュータはそのファイル名を持つファイルをメモリにロードし，直ちにそのプログワムの実行に移ります．その他の点はLOADコマンドとまったく同じです．

5. S

テープを巻き戻します．[S][CR]と入力するとテープは巻き戻されます．もっとも，ＯＳは各コマンドを実行したあと，ただちにテープを巻き戻しますのでこのコマンドを使う機会はほとんどありません．

6. CATALOG

そのテープ中に存在するファイルに関する情報を一覧表の形にリスト・アップします．[C][A][T][A][L][O][G][CR] を入力すると，コンピュータは“FILE KIND?”と聞いてきます．オペレータは１文字をインプットし[CR]をインプットするか，またはただ単に[CR]をインプットします．

前者の場合はＯＳは，その文字と同じファイル種類のファイルのみを選んでその情報をリスト・アップします．後者の場合はＯＳはそのテープ中のすべてのファイルの情報をリスト・アップします．いずれの場合も，リスト・アップされる情報は，ファイルの種類，スタート・アドレス，エンド・アドレス，ＲＵＮアドレス，ファイル名です．

このように，このＯＳでは，FILE KINDを，統一した基準のもとで設定しておけば，一本のテープに様々な種類のファイルを混在させておいても，CATALOGコマンドで分類してリスト・アップしてくれますので実用上大変便利です．

以上が，このＯＳが持つ全機能です．ミニコンのＯＳはもとより，マイコンのFDOSに比べても性能はずっと小さいのですが，今までオーディオ・カセットで頭出しに苦労し，300ボーでじりじりしながら待っていたことを思いますと，格段の進歩だと思います．

何といっても，ＲＵＮコマンドで，ファイル名を入力するだけでそのプログラムの実行に移ってくれますから，実行開始アドレスを間違えてせっかくロードしたプログラムを暴走させてしまうこともありませんし，CATALOGコマンドで必要な情報をリスト・アップしてくれますから，セーブするとき一々メモをとる必要もありません．それに，このＯＳではファイル検索にHigh Speed Searchを使っていますので，シーケンシャル・サーチをしている割には検索スピードもまあまあです．

このＯＳを一度使ったらオーディオ・カセットなど原始的で使う気がしなくなるでしょう．もっとも，一度セーブしたファイルを削除したり，別のカセットにコピーするコマンドがないのが少々不便ですが，何しろ一台のＭＴ-２しか持っていませんのでファイル保護の安全性を考えて，この程度の機能に限定しておきました．

操作方法

それでは次に，ＯＳにコマンドを入力したり，ファイル名やアドレスを入力したりする際キーを押し間違えた場合の修正法についにて述べましょう．このＯＳでは，BASICと同じように，コマンドはコマンド・バッファに，アドレスはアドレス・バッファに入力され，＄0D（[CR]）が入力されると，バッファから取り出されて解読などの処理が行なわれます．したがって[CR]を入力するまでは修正が可能です．

修正法は，ASCIIを入力する場合（ファイルの種類やファイル名やコマンドを入力する場合）と16進数を入力する場合（アドレスを入力する場合）とで一部異なります．まず一行削除するには両方の場合とも，入力ルーチン（INEEE）から＄03を入力します．私のＴＴＹシミュレータを使う場合は，[SF][CE]とキーインすればＴＶ画面から一行削除され同時にＯＳのバッファからも一行削除されます．

次に，一文字削除する場合ですが，ASCIIを修正する場合は入力ルーチンから＄0Fを入力します．私のＴＴＹシミュレータを使う場合は[CE]をキーインすれば画面の修正も同時に行なえます．16進数を一文字だけ修正することはできません．[SF][CE]を入力して新たに全部（といっても４文字）打ち直してください．

エラー・メッセージ

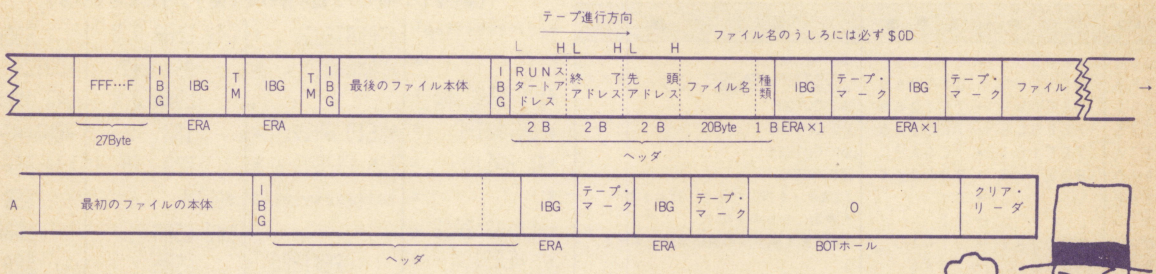
次に，エラー・メッセージについて説明しましょう．このＯＳではエラーはすべて，

I/Oプラザ

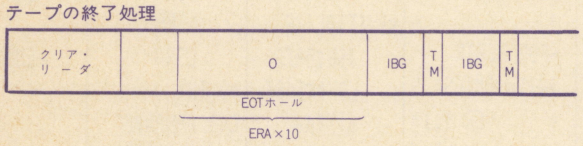
▶はじめまして．私はマイコンを持ちません．これはひとえに私が高３の受験生だからです．くやしいですね，実にくやしいですね．でも待った（無理やり）甲斐があったみたい．最初にＩＭＳＡＩ．次にＴＫ-80．その後，ＰＥＴやＴＲＳ-80．チップは安くなったし．早く作りたいよ!!

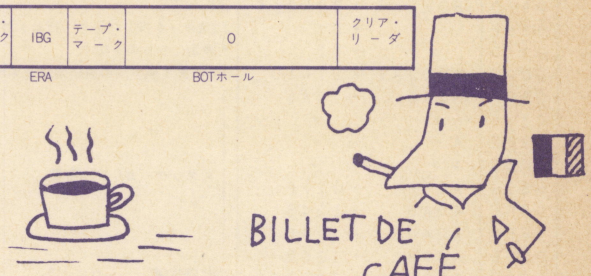
（福岡県　青木　孝）

図3　MT-2OSテープ・フォーマット



テープの終了処理





ERROR $hex（ただしhexは16進数）

の形で表示されます．エラー・コードは01～85ありますが，実際に起こりうるエラーはわずかです．$01～$7Fのエラーは，MT-2内部で発生したエラーで，MT-2のESR（R5）の内容を示しています（**表1**のMT-2の内部レジスタの項参照）．

たとえば**ERROR $20**は，High Speed Search中にLong Interbrock Gap Error 0が発生したことを示します．このエラーはイニシャライズしていないテープや，終了処理をしたテープ（セーブ時にTAPE ENDの表示があらわれたテープ）にSAVEやCATALOGをしたり，LOADやRUNで存在しないファイル名を指定したときに発生します．終了処理をしたテープをCATALOGしたときのこのエラーは無視してください．

ERROR $80はHEADERを読んでいるときにEOTホールを検出したエラーです．

ERROR $81は消去防止プラグのない（すなわち消去防止をした）テープにセーブしようとしたことを示すエラーです．

ERROR $83は消去防止をしたテープをイニシャライズしようとしたことを示すエラーです．

ERROR $84はファイル本体を読んでいるときにEOTホールを検出したとき，またはコマンド・バッファに所定の文字数以上を入力しようとしたときに発生するエラーです．

ERROR $85は解読できないコマンドを入力したとき，またはファイル本体を読んでいるときでテープ・マークを読み込んだときに発生するエラーです．

MT-2動作中に内部的エラーが発生したとき，OSはMT-2にそのブロックをReverseして，再びReadないしWriteすることを命じますが，それでも回復できない場合，いつまでもこの動作を続けることになりますので，RESETキーを押してください．このような最悪の事態がおきる可能性はまずないと思いますが念のため．

テープ・フォーマット

このOSのテープ・フォーマットは**図3**のようになっています．各ファイルの区切りにはTM（テープ・マーク）とIBGが2組ありますが，このIBGはERA命令を1回実行して作ったもので普通のIBGより長くなっています．このためHSS動作で検索を行なうことが可能です．またTMの部分で読み取りエラーが起こっても誤動作を起こす危険性はありません．

最後のファイルの後ろには“FF”27バイトから成る『ENDER』が作られ，OSはこのブロックでテープの使用済み部分の終わりを知ります．OSはEOTホールを検出すると自動的に終了処理を行ないます．終了処理は，ENDERを作る代わりにERA命令を10回繰り返す処理です．この処理をすることにより，OSがテープ終端で誤動作を起こす危険性はなくなります．

各ファイルはファイル名などを書き込んだ27バイトのHEADERと，ファイル本体とから成ります．ファイル本体は最後のブロックが可変長，その他のブロックは256バイトの固定長です．HEADERとENDERをOSが混同してしまう可能性はまったくありません（∵ASCIIには$FFはないから）．

OSを利用するには

さて，次にこのOSを読者のそれぞれのシステムに適応させる方法について述べることにします．

まず，H68/TRとH68/TVの組み合わせ，またはH68/TRとTSP7706Bの組み合わせで使っておられる方の場合は，アセンブラ・リストの先頭のORG命令を変更するだけで即使えます．

H68/TRにH68/TV以外のV-RAMをつけて使っておられる方の場合は，$5A7A～$5E58のTTYシミュレータを，各自のシステムに合わせた入出力ルーチンに取り換えることにより使用できます．

H68/TR以外のM6800系システムを使っておられる方の場合は，TTYシミュレータを各自の入出力ルーチンに取り換えると共に，OSでH68/TRのモニタのサブルーチンを使っている部分を各自のシステムに合わせて改造する必要があります．このOSで使っているモニタのサブルーチンは，

16進ASCII変換（$F508）

AccAに設定されている16進数をASCIIコードに変換してAccAに設定する．IXとAccBは保存．

16進チェック（$FBB2）

AccAに設定されているデータがASCIIの16進かどうかチェックする．16進のときNフラグ＝0，そうでないときNフラグ＝1　IXは保存．

の2つだけです．

入出力ルーチンを自作する方のために，TTYシミュレータについて説明します．このプログラムは数個のサブルーチンからできていますが，OS側でCALLするのは次の3つです．

CRTC INIT. サブルーチン（$5A7A）

CRTCの内部レジスタをイニシャライズし，画面をクリアする．

OUTEEEサブルーチン（$5A9C）

AccAに設定されたASCIIコードをTVに出力する．スクローリング，一字消去，画面クリア，オーディオ・カセットへの出力切り換え，放電プリンタの同時駆動の機能がある（←4K BASIC用に作ったので．OSのみに使う場合は不要な機能．）．AccBとIYは保存．

INEEEサブルーチン（$5CA4）

キーボードからAccAにASCIIを一文字入力する（エコーバック付き）．フラグによりオーディオ・カセットから入力することも

I/Oプラザ

▶このごろI/OにはBASICの記事ばかりのっているが，もっと機械語や，製作の記事をのせてください．やっぱりマイコンをやる人は機械語からやらなければだめだ．今度マイコン作ったら製作の記事送ります．それから，バリケードゲームのプログラム作ったからそれも送ります．よろしく!!　**（自作マン＋機械語マンより）**

SWTPC 4KBASIC 変更箇所一覧表

アドレス	変更前 → 変更後	備考
0100	7E080E → 7E1280	JMP INITIALIZE
07F8	CE1200 → CE12AD	LDX＃$12AD(BASICのソース・プログラム格納エリアの先頭アドレス)
0272	7EE0BF → 7E128B	JMP OUT2H
0275	7EE0C8 → 7E12A5	JMP OUT4HS
027A	7EE1D1 → 7E5A9C	JMP OUTEEE
027D	BDE1AC → BD5CA4	JSR INEEE
026F	→ 01	CRキーを押したとき一行おきの表示になるのを防ぐ.
0270	→ 01	
0D20	BD02A2 → 01010	PRINT文で無制限の連続表示をさせる.
080F	A045 → 1245	スタック・エリアの変更
0816	A 〃 → 〃	
0848	A 〃 → 〃	
0CC3	A 〃 → 〃	
0819	A07F → 127F	
08F5	A046 → 1246	
08F8	A040 → 1240	
08FB	A008 → 1208	
08FD	7EE0E3 → 7E5500	JMP CMTOS → これにより PATCHでMT-2のOSにもどる.
0287	→ 2009	アボートを行なわない.
04BF	2602 → 8129	原プログラムの誤り
0244	865F → 2002	RUB消去

SWTPC 4K BASIC 用追加ルーチン
(MT-2 OS ver I.Iと組み合わせて使うようになっている)

```
*************  *TAKATSUGU    *  L41 LDAA 0,X      ADDA#7
*             *  *YAMAMOTO ,   *      BSR L42     *OUTCH
*I/O ROUTINE *                     LDAA 0,X    L43 JMP$5A9C
*FOR SWTPC   *  *KEIO UNIV.    *      INX         *OUT4HS
*4K BASIC    *  *IN 1978      *      BRA L40     L44 BSR L41
*             *  *************  *OUTHL                BSR L41
*-CMTOS BASE *                    L42 LSRA            LDAA#$20
*  VERSION - *      ORG$1280        LSRA            BRA L43
*             *  *INITIALIZE        LSRA
*FOR H68TR   *      JSR$5A7A        LSRA          END
*WITH CMTOS  *      LDX#$54FF     *OUTHR
*     VER 1.1*      STX$44      L40 ANDA#$0F
*             *      JMP$0815        ADDA#$30
*PROGRAMMED  *                      CMPA#$39
*    BY      *  *OUT2H             BLS L43
```

4K BASIC変更箇所一覧表とおりにインタープリタを改造し，MT-2 OS VER 1.1(含TTYシミュレータ)と，このI/Oルーチンをインタープリタと共にメモリ中にロードすれば，SAVE，LOAD，APPENDを含め，4K BASICのすべてのコマンドをオーディオ・カセットベースで実行できる．(MT-2とのリンクは研究中)

TTYシミュレータの特殊機能一覧表

OUTEEE

出力パラメータの内容	機能
$11	オーディオ・カセット＃1のモータをオンにし，以後，入力をオーディオ・カセットからにする.
$12	オーディオ・カセット＃2のモータをオンにし，出力を以後，オーディオ・カセットにする.
$13	オーディオ・カセット＃1のモータをオフにし，以後入力をキーボードからにする.
$14	オーディオ・カセット＃2のモータをオフにし，以後出力をモニタTVにする.
$0D	改行し，カーソルをその行の先頭に置く.
$06	プリンタ連動フラグをオンにする.
$07	プリンタ連動フラグをオフにする.
$10	画面を消去し，カーソルを左上に置く.
$09	カーソルが示している文字の1文字前を消去し，カーソルを1つ後退させる.

INEEE

キーイン	機能
CE	カーソルが示している文字の1文字前を消去し，カーソルを1つ後退させ，AccAには$0Fを入れてRTSする.
SF CE	カーソルが示している行を消去し，カーソルを先頭から2番目におく. AccAには$03を入れてRTSする.
CT P	プリンタ連動フラグをオンにする(以後，プリンタが連動する). キーボード入力待ちにもどる.
CT U	プリンタ連動フラグをオフにする. キーボード入力待ちにもどる.
CT C	画面をクリアする. キーボード入力待ちにもどる.

できる．一行抹消，一文字抹消，画面クリア，放電プリンタの同時駆動の制御の機能がある．AccBとIXは保存.

ロードのしかた

では次に，ブートストラップ・ローダでOSをロードする方法について説明します．このOSは，

❶ブートストラップ・ローダでCALLされないサブルーチンとOSのメイン・ルーチン

❷TTYシミュレータ

❸ブートストラップ・ローダのメインルーチン

❹ブートストラップ・ローダでCALLされるサブルーチン

の4つの部分から成り立っています．アセンブルが終了しましたら，❶と❷($5500～$5E58)をOSでMT-2にセーブしておきます．ファイル名は『無名』です(OSがFILE NAME？と聞いてきたら，何もキーインせず，そのままCRをキーインします)．そして，❸と❹($5E59～$5FA5)はROMに固定するか，またはオーディオ・カセットにセーブしておきます．

次回からは，電源投入後，オーディオ・カセットから❸と❹をロードし(ROMに固定すればその必要はない．)$5E59からRUNさせますとMT-2から❶と❷がロードされ，自動的にOSのメイン・ルーチンに制御が移ります．❸と❹は約300バイトしかないので，ROMに固定しなくても，電源投入後OSが起動するまで30秒しかかかりません．なお，OS自体の実行開始アドレスは$5500です．

このOSは入出力ルーチンを除いても約1,700バイト必要なので，RAM容量の少ないシステムではOSを常駐させるのは無理があるかもしれません．その際は❸と❹を常駐させ，❶と❷のエリアは必要なときに❸のブートストラップ・ローダとMT-2を使って再生するようにすれば実用上問題はありません．その場合でもOS起動まで数秒しかかかりません．

ファイルの保護

最後にファイルの保護について触れておきましょう．このOSはファイルの保護についてはほぼ完全に対策を打ってありますが，ブートストラップ・ローダを使って，MT-2から❶と❷をロードしているときに万一エラーが発生すると暴走する可能性があります．可能性としては極めて小さいのですが，万一にそなえて，重要なファイルの入っているカセットを使ってブートストラップ・ローダを動かすときは，カセットのファイル保護用プラグを取っておくことをお勧めします．OS本体が起動したあとはこのような心配はまったく必要ありません．

付録として，SWTPCの4K BASICを使ってみようという方のために，この4K BASICの変更箇所一覧とTTYシミュレータへの接続法，そして，TTYシミュレータの機能一覧をかかげておきます．

◘資料　TEAC(社)　MT-2カタログ

I/Oプラザ

▶レポートしましょう，みなさん．TRS-80の中はどーなっているんでしょうねー，誰かおしえて!!! それから，BSのモニタ・プログラムを解読した人がいたら，即I/Oにレポートしましょう.

(配線ミスのキャラジェネこと　JK1●♥♣)

```
                ***************
                *MT-2          *
                *OPERATING     *
                *SYSTEM        *
                *VER 1.1       *
                *PROGRAMMED    *
                *BY TAKATSUGU  *
                *YAMAMOTO.     *
                *KEIO UNIV.    *
                *IN 1978-8-21* 
                *APPENDED      *
                *IN 1978-8-22* 
                ***************

                    ORG$5500

5500 7E 58 85       JMP L55
                ***************
                *LABEL TABLE1* 
                ***************
                L69 RMB29
                L6A RMB1
                L80 RMB1
                L81 RMB1
                L82 RMB1
                L83 RMB1
                L84 RMB1
                L85 RMB1
                L86 RMB1
                L87 RMB1
                L88 RMB1
                L89 RMB1
                L8A RMB18
                L8B RMB1
                L8C RMB2
                L8D RMB2
                L8E RMB1
                LAB RMB1
                L8F RMB1
                L90 RMB19
                L91 RMB1
                L92 RMB1
                L93 RMB19

                L94 RMB1
                L95 RMB2
                L96 RMB2
                L97 RMB1

                LAD RMB1


                ***************
                *DISP.1B HEX * 
                ***************
5574 8D 03      L61 BSR L63
5576 8D 01          BSR L63
5578 39             RTS
5579 8D 07      L63 BSR L62
557B BD F5 08       JSR$F508
557E BD 5A 9C       JSR L33
5581 39             RTS
5582 4F         L62 CLRA
5583 59             ROLB
5584 49             ROLA
5585 59             ROLB
5586 49             ROLA
5587 59             ROLB
5588 49             ROLA
5589 59             ROLB
558A 49             ROLA
558B 39             RTS


                ***************
                *DISP.MESSAGE* 
                *SUBROUTINE   * 
                ***************
558C A6 00      L64 LDAA,X
558E BD 5A 9C       JSR L33
5591 08             INX
5592 5A             DECB
5593 26 F7          BNE L64
5595 39             RTS


                ***************
                *DISP. ERROR  * 
                *SUBROUTINE   * 
                ***************
5596 37         L65 PSHB
5597 C6 07          LDAB#7
5599 CE 5A 4F       LDX#LAA
559C 8D EE          BSR L64
559E 33             PULB
559F 8D D3          BSR L61
55A1 86 0D          LDAA#$0D
55A3 BD 5A 9C       JSR L33
55A6 39             RTS


                ***************
                *ENDER SUB.   * 
                ***************
55A7 CE 02 00   L5A LDX#$0200
55AA FF 55 21       STX L80
55AD 86 02      LD2 LDAA#$02
55AF BD 5F 35       JSR L66
55B2 BD 55 E1       JSR L67
55B5 86 03          LDAA#$03
55B7 BD 5F 35       JSR L66
55BA BD 55 E1       JSR L67

55BD 7A 55 21       DEC L80
55C0 26 EB          BNE LD2
55C2 7D 55 22       TST L81
55C5 26 24          BNE LD4
55C7 CE 55 29       LDX#L88
55CA C6 1B          LDAB#27
55CC 86 FF          LDAA#$FF
55CE A7 00      LD5 STAA,X
55D0 08             INX
55D1 5A             DECB
55D2 26 FA          BNE LD5
55D4 CE 55 29       LDX#L88
55D7 FF 55 25       STX L84
55DA CE 55 43       LDX#LAB
55DD FF 55 27       STX L86
55E0 39             RTS
55E1 B6 9F F4   L67 LDAA$9FF4
55E4 47             ASRA
55E5 24 03          BCC LD3
55E7 7C 55 22       INC L81
55EA 39         LD3 RTS
55EB C6 0A      LD4 LDAB#10
55ED 86 03      LD6 LDAA#03
55EF BD 5F 35       JSR L66
55F2 5A             DECB
55F3 26 F8          BNE LD6
55F5 C6 0B          LDAB#11
55F7 CE 5A 56       LDX#LAC
55FA BD 55 8C       JSR L64
55FD 31             INS
55FE 31             INS
55FF 39             RTS


                ***************
                *PUNCH SUB.    * 
                ***************
5600 FE 55 27   L5B LDX L86
5603 08             INX
5604 FF 55 27       STX L86
5607 FE 55 25       LDX L84
560A FF 55 25   LD7 STX L84
560D B6 55 28       LDAA L87
5610 B0 55 26       SUBA L85
5613 B7 55 22       STAA L81
5616 B6 55 27       LDAA L86
5619 B2 55 25       SBCA L84

561C 22 03          BHI LD8
561E 27 06          BEQ LD9
5620 39         LDB RTS
5621 7F 9F F1   LD8 CLR $9FF1
5624 20 0B          BRA LDA
5626 7D 55 22   LD9 TST L81
5629 27 F5          BEQ LDB
562B B6 55 22       LDAA L81
562E B7 9F F1       STAA$9FF1
5631 86 01      LDA LDAA#01
5633 B7 9F F2       STAA$9FF2
5636 B6 9F F6   LDD LDAA$9FF6
5639 2B 0B          BMI LDC
563B 49             ROLA

563C 2A F8          BPL LDD
563E A6 00          LDAA,X
5640 B7 9F F0       STAA$9FF0
5643 08             INX
5644 20 F0          BRA LDD
5646 B6 9F F4   LDC LDAA$9FF4
5649 47             ASRA
564A 25 12          BCS LDE
564C F6 9F F5       LDAB$9FF5
564F 27 09          BEQ LD7
5651 86 07          LDAA#$07
5653 BD 5F 35       JSR L66
5656 B6 9F F5       LDAA$9FF5
5659 FE 55 25       LDX L84
565C 20 AC          BRA LD7

565E 86 07      LDE LDAA#$07
5660 BD 5F 35       JSR L66
5663 F6 9F F5       LDAB$9FF5
5666 26 11          BNE LDF
5668 86 04          LDAA#04
566A BD 5F 35       JSR L66
566D B6 9F F4       LDAA$9FF4
5670 47             ASRA
5671 47             ASRA
5672 25 0B          BCS LE0
5674 F6 9F F5       LDAB$9FF5
5677 20 E5          BRA LDE

5679 BD 55 96   LDF JSR L65
567C 31             INS
567D 31             INS
567E 39             RTS
567F F6 9F F5   LE0 LDAB$9FF5
5682 C6 0A          LDAB#10
5684 86 03      LE1 LDAA#03
5686 BD 5F 35       JSR L66
5689 5A             DECB
568A 26 F8          BNE LE1
568C C6 0B          LDAB#11
568E CE 5A 56       LDX#LAC
5691 BD 55 8C       JSR L64
5694 F6 9F F5       LDAB$9FF5
5697 31             INS
5698 31             INS
5699 39             RTS


                ***************
                *COMMAND       * 
                *BUFFER INPUT* 
                *SUBROUTINE   * 
                ***************
569A 86 23      L58 LDAA#$23
569C BD 5A 9C       JSR L33
569F CE 55 29   LE3 LDX#L88
56A2 BD 5C A4   LE4 JSR L48
56A5 81 0F          CMPA#$0F
56A7 27 18          BEQ LE2
56A9 81 03          CMPA#$03
56AB 27 F2          BEQ LE3
56AD A7 00          STAA,X

56AF 81 0D          CMPA#$0D
56B1 26 01          BNE LE5
56B3 39             RTS
56B4 08         LE5 INX
56B5 BC 55 21       CPX L80
56B8 26 E8          BNE LE4
56BA C6 84          LDAB#$84
56BC BD 55 96       JSR L65
56BF 20 D9          BRA L58
56C1 8C 55 29   LE2 CPX#L88
56C4 27 DC          BEQ LE4
56C6 09             DEX
56C7 20 D9          BRA LE4


                ***************
                *ADDRESS       * 
                *INPUT SUB.   * 
                ***************
56C9 86 23      L57 LDAA#$23
56CB BD 5A 9C       JSR L33
56CE 7F 55 23       CLR L82
56D1 7F 55 24       CLR L83
56D4 BD 5C A4   LE6 JSR L48
56D7 81 0D          CMPA#$0D
```

I/Oプラザ

▶私，だまされました．表紙にズバリ「エロ」(!) と書いてあったのでよろこんで買ったのに．どうしてくれるのよ！ところで，だれかFORTRANのコンパイラ作ってくれないもんでしょうか？　なに！BASICもコンパイルできる!?

（京都のしゃんじ）

```
56D9  26 01        BNE LE7
56DB  39           RTS
56DC  81 03     LE7 CMPA#$03
56DE  27 E9        BEQ L57
56E0  36           PSHA
56E1  BD FB B2     JSR$FBB2
56E4  2B 19        BMI LE8
56E6  32           PULA
56E7  01 40        CMPA#$40
56E9  2B 02        BMI LE9
56EB  80 37        SUBA#$37

56ED  48        LE9 ASLA
56EE  48            ASLA
56EF  48            ASLA
56F0  48            ASLA
56F1  C6 04         LDAB#4
56F3  48        LEA ASLA
56F4  79 55 24      ROL L83
56F7  79 55 23      ROL L82
56FA  5A            DECB
56FB  26 F6         BNE LEA
56FD  20 D5         BRA LE6
56FF  32        LE8 PULA
5700  20 D2         BRA LE6

                ***************
                *WRITE SUB.   *
                ***************
5702  BD 5F 3E  L5F JSR L68
5705  49            ROLA
5706  49            ROLA
5707  2B 50         BMI LEC
5709  86 0A         LDAA#$0A
570B  BD 5F 35      JSR L66
570E  86 08         LDAA#$08
5710  BD 5F 35      JSR L66
5713  F6 9F F5      LDAB$9FF5
5716  26 43         BNE LED

5718  BD 5F 4C  LEE JSR L59
571B  CE 55 29      LDX #L88
571E  C6 1B         LDAB#27
5720  A6 00     LEF LDAA,X
5722  81 FF         CMPA#$FF
5724  26 F2         BNE LEE
5726  08            INX
5727  5A            DECB
5728  26 F6         BNE LEF

572A  86 07         LDAA#07
572C  BD 5F 35      JSR L66
572F  F6 9F F5      LDAB$9FF5
5732  26 27         BNE LED
5734  CE 55 59      LDX#L92
5737  FF 55 25      STX L84
573A  CE 55 73      LDX#LAD
573D  FF 55 27      STX L86
5740  BD 56 00      JSR L5B

5743  FE 55 6E      LDX L95
5746  FF 55 25      STX L84
5749  FE 55 70      LDX L96
574C  FF 55 27      STX L86
574F  BD 56 00      JSR L5B

5752  BD 55 A7      JSR L5A
5755  BD 56 00      JSR L5B
5758  39            RTS
5759  C6 81     LEC LDAB#$81
575B  BD 55 96  LED JSR L65
575E  39            RTS

                ***************
                *INITIALIZE   *
                *SUBROUTINE  *
                ***************
575F  BD 5F 3E  L5E JSR L68
5762  49            ROLA
5763  49            ROLA
5764  2B 16         BMI LF6
5766  86 0A         LDAA#$0A
5768  BD 5F 35      JSR L66
576B  86 09         LDAA#09
576D  BD 5F 35      JSR L66
5770  F6 9F F5      LDAB$9FF5
5773  26 09         BNE LF7
5775  BD 55 A7      JSR L5A
5778  BD 56 00      JSR L5B
577B  39            RTS
577C  C6 83     LF6 LDAB#$83
577E  BD 55 96  LF7 JSR L65
5781  39            RTS

                ***************
                *TRANSFER     *
                *SUBROUTINE  *
                ***************
5782  FE 55 25  L56 LDX L84
5785  A6 00         LDAA,X
5787  08            INX
5788  FF 55 25      STX L84
578B  FE 55 27      LDX L86
578E  A7 00         STAA,X
5790  BC 55 23      CPX L82
5793  27 06         BEQ LF8
5795  08            INX
5796  FF 55 27      STX L86
5799  20 E7         BRA L56
579B  39        LF8 RTS

                ***************
                *SAVE SUB.    *
                ***************
579C  C6 0C     L50 LDAB#12
579E  CE 5A 0B      LDX#LA5
57A1  BD 55 8C      JSR L64
57A4  CE 55 2B      LDX#L8A
57A7  FF 55 21      STX L80
57AA  BD 56 9A      JSR L58
57AD  B6 55 29      LDAA L88
57B0  B7 55 59      STAA L92
57B3  C6 0C         LDAB#12
57B5  CE 5A 17      LDX#LA6
57B8  BD 55 8C      JSR L64
57BB  CE 55 3D      LDX#L8B
57BE  FF 55 21      STX L80
57C1  BD 56 9A      JSR L58
57C4  CE 55 29      LDX#L88
57C7  FF 55 25      STX L84
57CA  CE 55 5A      LDX#L93

57CD  FF 55 27      STX L86
57D0  CE 55 6D      LDX#L94
57D3  FF 55 23      STX L82
57D6  BD 57 82      JSR L56
57D9  C6 10         LDAB#16
57DB  CE 5A 23      LDX#LA7
57DE  BD 55 8C      JSR L64
57E1  BD 56 C9      JSR L57
57E4  FE 55 23      LDX L82
57E7  FF 55 6E      STX L95
57EA  C6 0E         LDAB#14
57EC  CE 5A 33      LDX#LA8
57EF  BD 55 8C      JSR L64
57F2  BD 56 C9      JSR L57
57F5  FE 55 23      LDX L82
57F8  FF 55 70      STX L96
57FB  C6 0E         LDAB#14
57FD  CE 5A 41      LDX#LA9
5800  BD 55 8C      JSR L64
5803  BD 56 C9      JSR L57
5806  FE 55 23      LDX L82
5809  FF 55 72      STX L97
580C  BD 57 02      JSR L5F
580F  39            RTS

                ***************
                *RUN SUB.     *
                ***************
5810  86 01     L52 LDAA#1
5812  B7 55 44      STAA L8F
5815  20 03         BRA LF9

                ***************
                *LOAD MAIN    *
                *SUBROUTINE  *
                ***************
5817  7F 55 44  L51 CLR L8F
581A  C6 0C     LF9 LDAB#12
581C  CE 5A 17      LDX#LA6
581F  BD 55 8C      JSR L64
5822  CE 55 3D      LDX#L8B
5825  FF 55 21      STX L80
5828  BD 56 9A      JSR L58
582B  B6 55 29      LDAA L88
582E  81 0D         CMPA#$0D
5830  27 E8         BEQ LF9
5832  CE 55 29      LDX#L88
5835  FF 55 25      STX L84
5838  CE 55 45      LDX#L90
583B  FF 55 27      STX L86
583E  CE 55 58      LDX#L91
5841  FF 55 23      STX L82

5844  BD 57 82      JSR L56
5847  BD 5E 64      JSR L5D

584A  7D 55 44      TST L8F
584D  27 10         BEQ LFA
584F  86 0A         LDAA#$0A
5851  BD 5F 35      JSR L66
5854  BD 5A 7A      JSR L60
5857  8E E8 78      LDS#$E878
585A  FE 55 42      LDX L8E
585D  6E 00         JMP,X

585F  39        LFA RTS

                ***************
                *INIT MAIN    *
                * SUBROUTINE *
                ***************
5860  C6 0E     L53 LDAB#14
5862  CE 5A 6C      LDX#LAF
5865  BD 55 8C      JSR L64
5868  CE 55 3E      LDX#L8C
586B  FF 55 21      STX L80
586E  BD 56 9A      JSR L58
5871  B6 55 29      LDAA L88
5874  81 59         CMPA#$59
5876  26 03         BNE LFB
5878  BD 57 5F      JSR L5E
587B  39        LFB RTS

                ***************
                *S SUBROUTINE*
                ***************
587C  BD 5F 3E  L54 JSR L68
587F  86 0A         LDAA#$0A
5881  BD 5F 35      JSR L66
5884  39            RTS

                ***************
                *MAIN ROUTINE*
                *            *
                ***************
5885  8E 55 20  L55 LDS#L6A
5888  BD 5A 7A      JSR L60
588B  BD 5F 3E      JSR L68
588E  C6 16         LDAB#22
5890  CE 59 ED      LDX#LA2
5893  BD 55 8C      JSR L64
5896  86 0A     LFC LDAA#$0A
5898  BD 5F 35      JSR L66
589B  C6 07     LBA LDAB#7
589D  CE 5A 03      LDX#LA3
58A0  BD 55 8C      JSR L64
58A3  CE 55 42      LDX#L8E
58A6  FF 55 21      STX L80
58A9  BD 56 9A      JSR L58
58AC  CE 59 C4      LDX#L98
58AF  09            DEX
58B0  FF 55 25      STX L84
58B3  CE 55 29      LDX#L88
58B6  09            DEX
58B7  FF 55 27      STX L86
58BA  FE 55 25  LFD LDX L84
58BD  08            INX
58BE  FF 55 25      STX L84
58C1  A6 00         LDAA,X

58C3  FE 55 27      LDX L86
58C6  08            INX
58C7  FF 55 27      STX L86
58CA  E6 00         LDAB,X
58CC  11            CBA
58CD  26 0E         BNE LFE
58CF  C1 0D         CMPB#$0D
58D1  26 E7         BNE LFD
58D3  FE 55 25      LDX L84
58D6  08            INX
```


▶前略．I/Oは毎月楽しく読ませてもらってます．一度，各社のマイコンのゲームソフトの総リスト・価格・解説一覧表を載せて欲しいと思ってます．ついでに誌上販売もしてくれると有難いのですが．もち，アップルII主体だと何もいうことなし．

（神戸市　四宮景虎）

```
58D7  EE 00        LDX,X
58D9  AD 00        JSR,X
58DB  20 B9        BRA LFC

58DD  FE 55 25  LFE LDX L84
58E0  08           INX
58E1  FF 55 25     STX L84
58E4  A6 00        LDAA,X
58E6  81 0D        CMPA#$0D
58E8  27 09        BEQ LFF
58EA  20 F1        BRA LFE
58EC  C6 85     L6D LDAB#$85
58EE  BD 55 96     JSR L65
58F1  20 A8        BRA LBA

58F3  08        LFF INX
58F4  08           INX
58F5  FF 55 25     STX L84
58F8  CE 59 EB     LDX#LB8
58FB  08           INX
58FC  BC 55 25     CPX L84
58FF  27 EB        BEQ L6D
5901  CE 55 29     LDX#L88
5904  09           DEX
5905  FF 55 27     STX L86
5908  20 B0        BRA LFD

                   **************
                   *CATALOG MAIN*
                   *SUBROUTINE  *
                   **************
590A  C6 0C     L6E LDAB#12
590C  CE 5A 0B     LDX#LA5
590F  BD 55 8C     JSR L64
5912  CE 55 2B     LDX#L8A
5915  FF 55 21     STX L80
5918  BD 56 9A     JSR L58
591B  B6 55 29     LDAA L88
591E  B7 55 44     STAA L8F

5921  86 4B        LDAA#$4B
5923  BD 5A 9C     JSR L33
5926  C6 06        LDAB#6
5928  CE 5A 23     LDX#LA7
592B  BD 55 8C     JSR L64
592E  C6 05        LDAB#5
5930  CE 5A 33     LDX#LA8
5933  BD 55 8C     JSR L64
5936  C6 05        LDAB#5
5938  CE 5A 41     LDX#LA9
593B  BD 55 8C     JSR L64

593E  C6 0A        LDAB#10
5940  CE 5A 17     LDX#LA6
5943  BD 55 8C     JSR L64
5946  86 0D        LDAA#$0D
5948  BD 5A 9C     JSR L33
594B  BD 59 60     JSR L6F
594E  39           RTS

                   **************
                   *ADDRESS     *
                   *OUTPUT SUB. *
                   **************
594F  86 20     LB0 LDAA#$20
5951  BD 5A 9C     JSR L33
5954  E6 00        LDAB,X
5956  BD 55 74     JSR L61
5959  08           INX
595A  E6 00        LDAB,X
595C  BD 55 74     JSR L61
595F  39           RTS

                   **************
                   *CATALOG SUB.*
                   **************
5960  BD 5F 3E  L6F JSR L68
5963  86 0A        LDAA#$0A
5965  BD 5F 35     JSR L66
5968  86 08        LDAA#$08
596A  BD 5F 35     JSR L66
596D  F6 9F F5     LDAB$9FF5
5970  26 13        BNE LB1
5972  BD 5F 4C  LB2 JSR L59
5975  CE 55 29     LDX#L88
5978  C6 1B        LDAB#27

597A  A6 00     LB3 LDAA,X
597C  81 FF        CMPA#$FF
597E  26 09        BNE LB4
5980  08           INX
5981  5A           DECB
5982  26 F6        BNE LB3
5984  39           RTS
5985  BD 55 96  LB1 JSR L65
5988  39           RTS

5989  CE 55 29  LB4 LDX#L88
598C  A6 00        LDAA,X
598E  F6 55 44     LDAB L8F
5991  C1 0D        CMPB#$0D
5993  27 05        BEQ LB5
5995  B1 55 44     CMPA L8F
5998  26 D8        BNE LB2
599A  BD 5A 9C  LB5 JSR L33
599D  CE 55 3E     LDX#L8C
59A0  BD 59 4F     JSR LB0
59A3  CE 55 40     LDX#L8D
59A6  BD 59 4F     JSR LB0

59A9  CE 55 42     LDX#L8E
59AC  BD 59 4F     JSR LB0
59AF  86 20        LDAA#$20
59B1  BD 5A 9C     JSR L33
59B4  CE 55 2A     LDX#L89
59B7  A6 00     LB6 LDAA,X
59B9  16           TAB
59BA  BD 5A 9C     JSR L33
59BD  C1 0D        CMPB#$0D
59BF  27 B1        BEQ LB2
59C1  08           INX
59C2  20 F3        BRA LB6

                LAF FCB$41
                   FCB$52
                   FCB$45
                   FCB$20
                   FCB$59
                   FCB$4F
                   FCB$55
                   FCB$20
                   FCB$53
                   FCB$55
                   FCB$52
                   FCB$45
                   FCB$3F
                   FCB$0D

                   **************
                   *            *
                   *  T.T.Y     *
                   *SIMULATER   *
                   *            *
                   *  VER 2.0   *
                   *            *
                   *PROGRAMMED  *
                   *BY TAKATSUGU*
                   *  YAMAMOTO  *
                   *APPENDED    *
                   *IN 1978-8-24*
                   **************

                   **************
                   *CRTC INIT.  *
                   *SUBROUTINE  *
                   **************
5A7A  0F        L60 SEI
5A7B  CE 5E 25     LDX#L17
5A7E  4F           CLRA
5A7F  B7 E0 A0  L45 STAA$E0A0
5A82  E6 00        LDAB,X
5A84  F7 E0 A1     STAB$E0A1
5A87  81 0F        CMPA#15
5A89  27 04        BEQL46
5A8B  4C           INCA
5A8C  08           INX
5A8D  20 F0        BRAL45
5A8F  BD 5D E2  L46 JSRL3E
5A92  7F 5E 1A     CLR L0C
5A95  7F 5E 18     CLR L0A
5A98  7F 5E 19     CLR L0B
5A9B  39           RTS

                   **************
                   *OUTEEE SUB. *
                   **************
                   *TEST ACCA
5A9C  37        L33 PSHB
5A9D  FF 5E 35     STX L1D
5AA0  81 11        CMPA#$11
5AA2  27 4D        BEQ L02
5AA4  81 12        CMPA#$12
5AA6  27 59        BEQ L03
5AA8  81 13        CMPA#$13
5AAA  27 65        BEQL04
5AAC  81 14        CMPA#$14
5AAE  27 69        BEQL05
5AB0  7D 5E 10     TST L0A
5AB3  26 6C        BNEL09
5AB5  81 0D        CMPA#$0D
5AB7  27 1C        BEQ L19
5AB9  81 06        CMPA#06
5ABB  27 20        BEQ L38
5ABD  81 07        CMPA#07
5ABF  27 17        BEQ LB9
5AC1  81 10        CMPA#$10
5AC3  27 24        BEQ L4E
5AC5  81 09        CMPA#$09

5AC7  27 1B        BEQ L4F
5AC9  81 5F        CMPA#$5F
5ACB  23 02        BLS L06
5ACD  20 1D        BRA L1E

5ACF  81 20     L06 CMPA#$20
5AD1  24 53        BCC L07
5AD3  20 17        BRA L1E
5AD5  7E 5B 62  L19 JMP L01
5AD8  7F 5E 1A  LB9 CLR L0C
5ADB  20 0F        BRA L1E
5ADD  C6 01     L38 LDAB#1
5ADF  F7 5E 1A     STAB L0C
5AE2  20 08        BRA L1E
5AE4  BD 5D 05  L4F JSR L36
5AE7  20 03        BRA L1E
5AE9  BD 5D E2  L4E JSR L3E

5AEC  33        L1E PULB
5AED  FE 5E 35     LDX L1D
5AF0  39           RTS

                   *READER ON
5AF1  B7 E0 12  L02 STAA$E012
5AF4  0F           SEI
5AF5  C6 0A        LDAB#10
5AF7  BD F5 8E     JSR#F58E
5AFA  C6 01        LDAB#1
5AFC  F7 5E 19     STAB L0B
5AFF  20 EB        BRAL1E
                   *PUNCHER ON
5B01  B7 E0 13  L03 STAA$E013
5B04  0F           SEI
5B05  C6 0F        LDAB#15
5B07  BD F5 8E     JSR$F58E
5B0A  C6 01        LDAB#1
5B0C  F7 5E 18     STABL0A
5B0F  20 DB        BRAL1E
                   *READER OFF
5B11  B6 E0 12.  L04 LDAA$E012
5B14  7F 5E 19     CLRL0B
5B17  20 D3        BRAL1E
                   *PUNCHER OFF
5B19  B6 E0 13  L05 LDAA$E013
5B1C  7F 5E 18     CLR L0A
5B1F  20 CB        BRAL1E

                   *PUNCH TO
                   *MAGNETIC TAPE
5B21  BD F6 8B  L09 JSR$F68B
5B24  20 C6        BRAL1E
                   *DISPLAY TO TV
5B26  36        L07 PSHA
5B27  B6 5E 1C     LDAA L0E
5B2A  BB 5E 23     ADDA L15
5B2D  B7 5E 20     STAA L12
5B30  B6 5E 1B     LDAA L0D
5B33  89 00        ADCA#0
5B35  B7 5E 1F     STAA L11
5B38  FE 5E 1F     LDX L11
5B3B  32           PULA
5B3C  7D E0 A8  L22 TST$E0A8
```


▶最近，Lkit-16についての興味ある記事が載っていますネ．欲をいえば6502についてももう少し書いてくだされ！　ゲームのプログラムは少しひかえめに（読者はジャリ共だけではないのデスゾ）．PS．どなたかおしえてください．テレビに直接ＶＩＤＥＯ出力を入れて画面がキチンと出る改造法（当方試みましたが画面が極端にズレるのです）．なおＴＶはＫＶ-1310(ＳＯＮＹ）です．ヨロシク…！

（札幌のタリンコより）

```
5B3F  2B FB      BMI L22
5B41  A7 00      STAA,X
5B43  7D E0 A8   TST$E0A8
5B46  2B F4      BMI L22
5B48  BD 5C 62   JSR L08
5B4B  FE 5E 1F   LDX L11
5B4E  08         INX
5B4F  FF 5E 1F   STX L11
5B52  BD 5C 78   JSR L20
5B55  7C 5E 23   INC L15
5B58  B6 5E 23   LDAA L15

5B5B  81 20      CMPA#$20
5B5D  27 03      BEQ L01

5B5F  7E 5A EC   JMP L1E

                 *UP SCREEN
                 *WHEN CR
5B62  7F 5E 23   L01 CLR L15
5B65  7D 5E 1A    TST L0C
5B68  27 03       BEQ L4B
5B6A  BD 5C 08    JSR L24
5B6D  7D 5E 2/    L4B TST L16
5B70  26 20       BNE L25
5B72  B6 5E 1B    LDAA L0D
5B75  81 B1       CMPA#$B1
5B77  25 10       BCS L26
5B79  26 07       BNE L27
5B7B  B6 5E 1C    LDAA L0E
5B7E  81 E0       CMPA#$E0
5B80  25 07       BCS L26
5B82  86 01      L27 LDAA#1
5B84  B7 5E 24    STAA L16
5B87  20 09       BRA L25
5B89  BD 5B E5   L26 JSR L28
5B8C  BD 5B F6    JSR L29
5B8F  7E 5A EC    JMP L1E
5B92  FE 5E 1B   L25 LDX L0D

5B95  8C B7 E0    CPX#$B7E0
5B98  26 08       BNE L2A
5B9A  CE B0 00    LDX#$B000
5B9D  FF 5E 1B    STXL0D
5BA0  20 03       BRA L49
5BA2  BD 5B E5   L2AJSR L28

5BA5  86 20      L49 LDAA#$20
5BA7  C6 20       LDAB#$20
5BA9  FE 5E 1B    LDX L0D
5BAC  7D E0 A8   L2B TST$E0A8
5BAF  2B FB       BMI L2B
5BB1  A7 00       STAA,X
5BB3  7D E0 A8    TST$E0A8
5BB6  2B F4       BMI L2B
5BB8  08          INX
5BB9  5A          DECB
5BBA  26 F0       BNE L2B
5BBC  B6 5E 1E    LDAA L10
5BBF  8B 20       ADDA#$20
5BC1  B7 5E 1E    STAA L10
5BC4  B6 5E 1D    LDAA L0F
5BC7  89 00       ADCA#0
5BC9  B7 5E 1D    STAA L0F

5BCC  BD 5C 8E    JSR L21
5BCF  B6 5E 1E    LDAA L10
5BD2  8B E0       ADDA#$E0
5BD4  B7 5E 20    STAA L12
5BD7  B6 5E 1D    LDAA L0F
5BDA  89 01       ADCA#1
5BDC  B7 5E 1F    STAA L11
5BDF  BD 5C 78    JSR L20
5BE2  7E 5A EC    JMP L1E

5BE5  B6 5E 1C   L28 LDAA L0E
5BE8  8B 20       ADDA#$20
5BEA  B7 5E 1C    STAA L0E
5BED  B6 5E 1B    LDAA L0D
5BF0  89 00       ADCA#0
5BF2  B7 5E 1B    STAA L0D
5BF5  39          RTS
5BF6  B6 5E 1C   L29 LDAA L0E
5BF9  B7 5E 20    STAA L12
5BFC  B6 5E 1B    LDAA L0D
5BFF  80 B0       SUBA#$B0
5C01  B7 5E 1F    STAA L11
5C04  BD 5C 78    JSR L20
5C07  39          RTS

                 *PRINT OUT 20
                 *CHRS. BY PRIN
                 *TER
5C08  CE 5E 39   L24 LDX#L4C
5C0B  FF 5E 1F    STXL11
5C0E  FE 5E 1B    LDXL0D
5C11  FF 5E 21    STXL13
5C14  C6 20       LDAB#$20
5C16  7D E0 A8   L2C TST$E0A8
5C19  2B FB       BMI L2C
5C1B  FE 5E 21    LDX L13
5C1E  A6 00       LDAA,X
5C20  7D E0 A8    TST $E0A8
5C23  2B F1       BMI L2C
5C25  08          INX
5C26  FF 5E 21    STX L13
5C29  FE 5E 1F    LDXL11
5C2C  A7 00       STAA,X
5C2E  08          INX
5C2F  FF 5E 1F    STX L11
5C32  5A          DECB
5C33  26 E1       BNE L2C
5C35  CE 5E 39    LDX#L4C
5C38  C6 20       LDAB#$20
5C3A  86 FF       LDAA#$FF
5C3C  B7 E0 0A    STAA$E00A
5C3F  86 04       LDAA#$04

5C41  B7 E0 0B    STAA$E00B

5C44  B7 E0 09    STAA$E009
5C47  A6 00      L4D LDAA,X
5C49  B7 E0 0A    STAA$E00A
5C4C  B6 E0 08   L2D LDAA$E008
5C4F  47          ASRA
5C50  25 FA       BCS L2D
5C52  B6 E0 08   L2E LDAA$E008
5C55  47          ASRA
5C56  24 FA       BCC L2E
5C58  08          INX

5C59  5A          DECB
5C5A  26 EB       BNE L4D
5C5C  86 FF       LDAA#$FF
5C5E  B7 E0 0A    STAA$E00A
5C61  39          RTS

                 *READ CA
5C62  86 0E      L08 LDAA#14
5C64  B7 E0 A0    STAA$E0A0
5C67  F6 E0 A1    LDAB$E0A1
5C6A  F7 5E 1F    STABL11
5C6D  4C          INCA
5C6E  B7 E0 A0    STAA$E0A0
5C71  F6 E0 A1    LDAB$E0A1
5C74  F7 5E 20    STABL12
5C77  39          RTS
                 *WRITE CA
5C78  86 0E      L20 LDAA#14
5C7A  B7 E0 A0    STAA$E0A0
5C7D  F6 5E 1F    LDAB L11
5C80  F7 E0 A1    STAB$E0A1
5C83  4C          INCA
5C84  B7 E0 A0    STAA$E0A0
5C87  F6 5E 20    LDAB L12
5C8A  F7 E0 A1    STAB$E0A1
5C8D  39          RTS
                 *WRITE SA
5C8E  86 0C      L21 LDAA#12
5C90  B7 E0 A0    STAA$E0A0
5C93  F6 5E 1D    LDAB L0F
5C96  F7 E0 A1    STAB$E0A1
5C99  4C          INCA

5C9A  B7 E0 A0    STAA$E0A0
5C9D  F6 5E 1E    LDAB L10
5CA0  F7 E0 A1    STAB$E0A1
5CA3  39          RTS

                 **************
                 * INEEE SUB. *
                 **************
                 *TEST ACCA
5CA4  37         L48 PSHB
5CA5  FF 5E 37    STX L1F
5CA8  7D 5E 19    TST L0B
5CAB  27 05       BEQ L2F
5CAD  BD F7 53    JSR$F753
5CB0  20 23       BRA L47
5CB2  86 05      L2F LDAA#5
5CB4  B7 E0 07    STAA$E007
5CB7  0E          CLI
5CB8  BD F6 0D    JSR $F60D
5CBB  0F          SEI
5CBC  81 7E       CMPA#$7E
5CBE  27 1A       BEQ L30
5CC0  81 5E       CMPA#$5E
5CC2  27 0B       BEQ L1A
5CC4  81 60       CMPA#$60
5CC6  27 0A       BEQ L1B
5CC8  36          PSHA
5CC9  BD 5A 9C    JSR L33
5CCC  32          PULA
5CCD  20 06       BRA L47
5CCF  7E 5D 6C   L1A JMP L31

5CD2  7E 5D B6   L1B JMP L32
5CD5  33         L47 PULB
5CD6  FE 5E 37    LDX L1F
5CD9  39          RTS

                 *WHEN CE
5CDA  7D 5E 23   L30 TST L15
5CDD  27 00       BEQ L34
5CDF  B6 5E 23    LDAA L15
5CE2  81 01       CMPA#1
5CE4  27 08       BEQ L35
5CE6  8D 1D       BSR L36
5CE8  20 EB       BRA L47
5CEA  8D 19      L34 BSR L36
5CEC  20 E7       BRA L47
5CEE  FE 5E 1B   L35 LDX L0D
5CF1  7D E0 A8   L4A TST$E0A8
5CF4  2B FB       BMI L4A
5CF6  E6 00       LDAB,X
5CF8  7D E0 A8    TST$E0A8
5CFB  2B F4       BMI L4A
5CFD  C1 23       CMPB#$23
5CFF  27 B1       BEQ L2F
5D01  8D 02       BSR L36

5D03  20 D0       BRA L47
                 *CLEAR 1CHR.
5D05  7D 5E 23   L36 TST L15
5D08  26 2D       BNE L37
5D0A  86 20       LDAA#$20
5D0C  B7 5E 23    STAA L15
5D0F  B6 5E 1C    LDAA L0E
5D12  80 20       SUBA#$20
5D14  B7 5E 1C    STAA L0E
5D17  B6 5E 1B    LDAA L0D
5D1A  82 00       SBCA#0
5D1C  B7 5E 1B    STAA L0D
5D1F  7D 5E 24    TST L16
5D22  27 13       BEQ L37
5D24  B6 5E 1E    LDAA L10
5D27  80 20       SUBA#$20
5D29  B7 5E 1E    STAA L10
5D2C  B6 5E 1D    LDAA L0F
5D2F  82 00       SBCA#0
5D31  B7 5E 1D    STAA L0F
5D34  BD 5C 8E    JSR L21
5D37  BD 5C 62   L37 JSR L08
5D3A  FE 5E 1F    LDXL11

5D3D  09          DEX
5D3E  FF 5E 1F    STX L11
5D41  BD 5C 78    JSR L20
5D44  7A 5E 23    DEC L15
5D47  B6 5E 1C    LDAA L0E
5D4A  BB 5E 23    ADDA L15
5D4D  B7 5E 20    STAA L12
5D50  B6 5E 1B    LDAA L0D
5D53  89 00       ADCA#0
5D55  B7 5E 1F    STAA L11
5D58  FE 5E 1F    LDX L11
5D5B  86 20       LDAA#$20
5D5D  7D E0 A8   L39 TST$E0A8
5D60  2B FB       BMI L39
5D62  A7 00       STAA,X
```


▶前略．I/Oプラザ様．I/O別冊①マイコン徹底研究の初版を，少しきたなかったけれど池袋パルコの三省堂で売ってました．初版マニアの方はどうぞ．それから，別冊②の中のタンクゲームは得点は31点までとなっていますが，実際は10点ですし，その他の特徴もちがっています．私は実際に作ってみたのですからまちがえないと思いますが，それにしてもビデオゲームもおもめ？ですね．

（豊島区　富田雅昭）

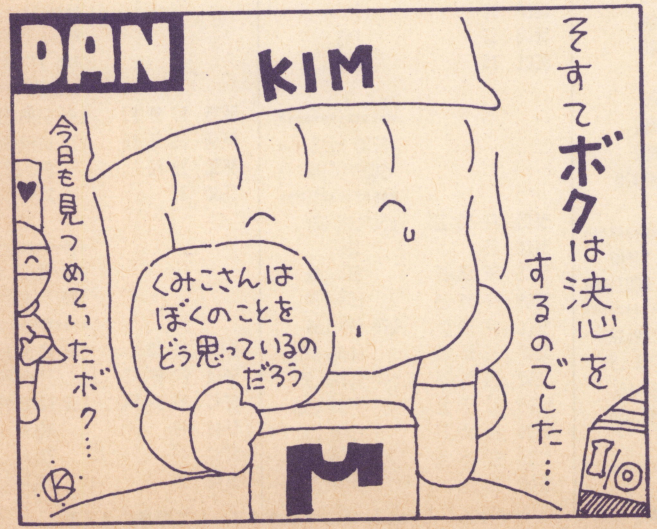
```
5D64  7D E0 A8    TST$E0A8
5D67  2B F4       BMI L39
5D69  86 0F       LDAA#$0F
5D6B  39          RTS

                  *WHEN ARROW
5D6C  F6 5E 23    L31 LDAB L15
5D6F  C1 01       CMPB#1
5D71  23 40       BLS L1C
5D73  C6 1E       LDAB#$1E
5D75  86 20       LDAA#$20
5D77  FE 5E 1B    LDX L0D
5D7A  08          INX
5D7B  7D E0 A8    L3A TST $E0A8
5D7E  2B FB       BMI L3A
5D80  A7 00       STAA,X
5D82  7D E0 A8    TST$E0A8
5D85  2B F4       BMI L3A
5D87  08          INX
5D88  5A          DECB
5D89  26 F0       BNE L3A
5D8B  BD 5C 62    JSR L08
5D8E  B6 5E 20    LDAA L12
5D91  B0 5E 23    SUBA L15
5D94  B7 5E 20    STAA L12
5D97  B6 5E 1F    LDAA L11
5D9A  82 00       SBCA#0
5D9C  B7 5E 1F    STAA L11
5D9F  FE 5E 1F    LDX L11
5DA2  08          INX
5DA3  FF 5E 1F    STX L11
5DA6  BD 5C 78    JSR L20
5DA9  86 01       LDAA#1

5DAB  B7 5E 23    STAA L15
5DAE  86 03       LDAA#$03
5DB0  7E 5C D5    JMP L47

5DB3  7E 5C B2    L1C JMPL2F

                  *WHEN CT
5DB6  86 05       L32 LDAA#5
5DB8  B7 E0 07    STAA$E007
5DBB  0E          CLI
5DBC  BD F6 0D    JSR$F60D
5DBF  0F          SEI
5DC0  81 50       CMPA#$50
5DC2  27 11       BEQ L3B
5DC4  81 55       CMPA#$55
5DC6  27 07       BEQ L3C
5DC8  81 43       CMPA#$43
5DCA  27 11       BEQL3D
5DCC  7E 5C B2    JMP L2F
5DCF  7F 5E 1A    L3C CLR L0C
5DD2  7E 5C B2    JMP L2F
5DD5  86 01       L3B LDAA#1
5DD7  B7 5E 1A    STAA L0C
5DDA  7E 5C B2    JMP L2F
5DDD  8D 03       L3D BSR L3E
5DDF  7E 5C B2    JMP L2F

                  *CLEAR SCREEN
5DE2  CE B0 00    L3E LDX#$B000
5DE5  86 20       LDAA#$20
5DE7  7D E0 A8    L3F TST$E0A8
5DEA  2B FB       BMI L3F
5DEC  A7 00       STAA,X
5DEE  7D E0 A8    TST$E0A8
5DF1  2B F4       BMI L3F
5DF3  08          INX
5DF4  8C B8 00    CPX#$B800
5DF7  26 EE       BNE L3F
5DF9  CE B0 00    LDX#$B000
5DFC  FF 5E 1B    STX L0D
5DFF  7F 5E 1F    CLRL11
5E02  7F 5E 20    CLRL12
5E05  BD 5C 78    JSR L20
5E08  7F 5E 1D    CLR L0F
5E0B  7F 5E 1E    CLR L10
5E0E  BD 5C 8E    JSR L21
5E11  7F 5E 24    CLR L16
5E14  7F 5E 23    CLR L15
5E17  39          RTS

                  *LABEL AREA
                  L0A RMB1
                  L0B RMB1
                  L0C RMB1
                  L0D RMB1
                  L0E RMB1
                  L0F RMB1
                  L10 RMB1
                  L11 RMB1
                  L12 RMB1
                  L13 RMB1
                  L14 RMB1
                  L15 RMB1
                  L16 RMB1
                  L17 FCB$2F
                   FCB$20
                   FCB$27
                   FCB$03
                   FCB$14
                   FCB$0C
                   FCB$10
                   FCB$13
                   FCB$00
                   FCB$0B
                   FCB$6A
                   FCB$0A
                   FCB$00
                   FCB$00
                   FCB$00

                   FCB$00
                  L1D RMB2
                  L1F RMB2
                  L4C RMB$20

                  **************
                  *BOOT STRAP  *
                  *MAIN ROUTINE*
                  **************
5E59  86 0D       LDAA#$0D
5E5B  B7 55 45    STAA L90
5E5E  BD 5E 64    JSR L5D
5E61  7E 58 85    JMP L55

                  **************
                  * LOAD SUB.  *
                  **************
5E64  BD 5F 3E    L5D JSR L68
5E67  86 0A       LDAA#$0A
5E69  BD 5F 35    JSR L66
5E6C  86 00       LDAA#00
5E6E  BD 5F 35    JSR L66
5E71  F6 9F F5    LDAB$9FF5
5E74  26 46       BNE LF0
5E76  BD 5F 4C    LF1 JSR L59
5E79  CE 55 29    LDX#L89
5E7C  C6 1B       LDAB#27

5E7E  A6 00       LF2 LDAA,X
5E80  81 FF       CMPA#$FF
5E82  26 0F       BNE LF3
5E84  08          INX
5E85  5A          DECB
5E86  26 F6       BNE LF2
5E88  C6 0B       LDAB#11
5E8A  CE 5A 61    LDX#LAE
5E8D  BD 55 8C    JSR L64
5E90  31          INS
5E91  31          INS
5E92  39          RTS
5E93  CE 55 2A    LF3 LDX#L89
5E96  C6 14       LDAB#20
5E98  F7 55 21    STAB L80
5E9B  A6 00       LF4 LDAA,X
5E9D  E6 1B       LDAB 27,X
5E9F  11          CBA
5EA0  26 D4       BNE LF1
5EA2  81 0D       CMPA#$0D
5EA4  27 06       BEQ LF5
5EA6  08          INX
5EA7  7A 55 21    DEC L80
5EAA  26 EF       BNE LF4

5EAC  FE 55 3E    LF5 LDX L8C
5EAF  FF 55 25    STX L84
5EB2  FE 55 40    LDX L8D
5EB5  FF 55 27    STX L86
5EB8  BD 5E C2    JSR L5C
5EBB  39          RTS
5EBC  BD 55 96    LF0 JSR L65
5EBF  31          INS
5EC0  31          INS
5EC1  39          RTS

                  **************
                  *READ FILE   *
                  *SUBROUTINE  *
                  **************
5EC2  FE 55 27    L5C LDX L86
5EC5  08          INX
5EC6  FF 55 27    STX L86
5EC9  FE 55 25    LDX L84
5ECC  FF 55 25    L70 STX L84
5ECF  B6 55 28    LDAA L87
5ED2  B0 55 26    SUBA L85
5ED5  B7 55 22    STAA L81
5ED8  B6 55 27    LDAA L8C
5EDB  B2 55 25    SBCA L84
5EDE  22 03       BHI L71
5EE0  27 06       BEQ L72
5EE2  39          L74 RTS
5EE3  7F 9F F1    L71 CLR $9FF1
5EE6  20 0B       BRA L73
5EE8  7D 55 22    L72 TST L81
5EEB  27 F5       BEQ L74
5EED  B6 55 22    LDAA L81
5EF0  B7 9F F1    STAA$9FF1

5EF3  86 04       L73 LDAA#$04
5EF5  B7 9F F2    STAA$9FF2
5EF8  B6 9F F6    L76 LDAA$9FF6
5EFB  2B 0C       BMI L75
5EFD  49          ROLA
5EFE  49          ROLA
5EFF  2A F7       BPL L76

5F01  B6 9F F0    LDAA$9FF0
5F04  A7 00       STAA,X
5F06  08          INX
5F07  20 EF       BRA L76
5F09  B6 9F F4    L75 LDAA$9FF4
5F0C  47          ASRA
5F0D  25 15       BCS L77
5F0F  47          ASRA
5F10  25 1C       BCS L78
5F12  B6 9F F5    LDAA$9FF5
5F15  27 B5       BEQ L70
5F17  86 07       LDAA#$07
5F19  BD 5F 35    JSR L66

5F1C  B6 9F F5    LDAA$9FF5
5F1F  FE 55 25    LDX L84
5F22  20 A8       BRA L70
5F24  C6 84       L77 LDAB#$84
5F26  BD 55 96    JSR L65
5F29  31          L7A INS
5F2A  31          INS
5F2B  31          INS
5F2C  31          INS
5F2D  39          RTS
5F2E  C6 85       L78 LDAB#$85
5F30  BD 55 96    JSR L65
5F33  20 F4       BRA L7A

                  **************
                  *MT-2 COMMAND*
                  *INPUT SUB.  *
                  **************
5F35  B7 9F F2    L66 STAA$9FF2
5F38  B6 9F F6    L79 LDAA$9FF6
5F3B  2A FB       BPL L79
5F3D  39          RTS

                  **************
                  *R3 RESET &  *
                  *WAIT NRDY=0 *
                  **************
5F3E  86 12       L68 LDAA#$12
5F40  B7 9F F3    STAA$9FF3
5F43  B6 9F F4    LEB LDAA$9FF4
5F46  49          ROLA
5F47  49          ROLA
5F48  49          ROLA
```

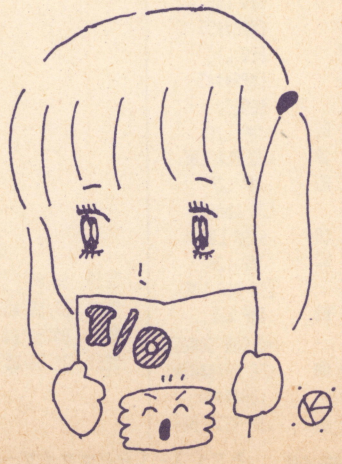

▶マイコンでシンセサイザーの自動演奏．実にケッコウですな．しかしI/Oにのるのはどーして楽譜のまる写しなのだ？3分の演奏に3時間かけるぐらいの細かさが欲しいんだよな．ポルタメントも制御できたり，同時にコンピューミックス．しかし本当にいいのはヤマハのポリフォニックCS-80を自分の腕だけで演奏できるよう猛練習することです．

（奈良県　仲川勝彦）

```
5F49  2B F8          BMI LEB
5F4B  39             RTS

                     **************
                     *READ HEADER *
                     *SUBROUTINE  *
                     **************
5F4C  86 0D      L59 LDAA#$0D
5F4E  BD 5F 35       JSR L66
5F51  F6 9F F5       LDAB$9FF5
5F54  26 3D          BNE L7B
5F56  B6 9F F4       LDAA$9FF4
5F59  47             ASRA
5F5A  25 3D          BCS L7C
5F5C  88 1B      LD1 LDAA#27
5F5E  B7 9F F1       STAA$9FF1
5F61  CE 55 29       LDX#L88
5F64  86 04          LDAA#$04
5F66  B7 9F F2       STAA$9FF2

5F69  B6 9F F6   L7D LDAA$9FF6
5F6C  2B 0C          BMI L7E
5F6E  49             ROLA
5F6F  49             ROLA
5F70  2A F7          BPL L7D
5F72  B6 9F F0       LDAA$9FF0
5F75  A7 00          STAA,X
5F77  08             INX
5F78  20 EF          BRA L7D
5F7A  B6 9F F4   L7E LDAA$9FF4
5F7D  47             ASRA
5F7E  25 19          BCS L7C
5F80  47             ASRA
5F81  25 1E          BCS L7F
5F83  B6 9F F5       LDAA$9FF5

5F86  26 01          BNE LD0
5F88  39             RTS
5F89  86 07      LD0 LDAA#$07
5F8B  BD 5F 35       JSR L66
5F8E  B6 9F F5       LDAA$9FF5
5F91  20 C9          BRA LD1
5F93  BD 55 96   L7B JSR L65
5F96  7E 5F 29       JMP L7A
5F99  C6 80      L7C LDAB#$80
5F9B  BD 55 96       JSR L65
5F9E  7E 5F 29       JMP L7A
5FA1  B6 9F F5   L7F LDAA$9FF5
5FA4  20 B6          BRA LD1

                     END
```

```
***************
*LABEL TABLE2*
***************
L98 FCB$53
    FCB$41
    FCB$56
    FCB$45
    FCB$0D
L99 FDB L50
L9A FCB$4C
    FCB$4F
    FCB$41
    FCB$44
    FCB$0D
L9B FDB L51
L9C FCB$52
    FCB$55
    FCB$4E
    FCB$0D
L9D FDB L52
L9E FCB$49
    FCB$4E
    FCB$49
    FCB$54
    FCB$0D

L9F FDB L53
LA0 FCB$53
    FCB$0D

LA1 FDB L54

LB7 FCB$43
    FCB$41
    FCB$54
    FCB$41
    FCB$4C
    FCB$4F
    FCB$47
    FCB$0D
LB8 FDB L6E

***************
*LABEL TABLE3*
***************
LA2 FCB$2D
    FCB$48
    FCB$36
    FCB$38
    FCB$54
    FCB$52
    FCB$20
    FCB$43
    FCB$4D
    FCB$54
    FCB$4F
    FCB$53
    FCB$20
    FCB$56
    FCB$45
    FCB$52
    FCB$20
    FCB$31
    FCB$2E

    FCB$31
    FCB$2D
    FCB$0D

LA3 FCB$23
    FCB$52
    FCB$45
    FCB$41
    FCB$44
    FCB$59
    FCB$0D

LA4 FCB$23
LA5 FCB$2A
    FCB$46
    FCB$49
    FCB$4C
    FCB$45
    FCB$20
    FCB$4B
    FCB$49
    FCB$4E
    FCB$44
    FCB$3F
    FCB$0D

LA6 FCB$2A
    FCB$46
    FCB$49
    FCB$4C
    FCB$45
    FCB$20
    FCB$4E
    FCB$41
    FCB$4D
    FCB$45
    FCB$3F
    FCB$0D

LA7 FCB$2A
    FCB$53
    FCB$54
    FCB$41
    FCB$52
    FCB$54
    FCB$20
    FCB$41
    FCB$44

LA8 FCB$2A
    FCB$45
    FCB$4E
    FCB$44
    FCB$20
    FCB$41
    FCB$44
    FCB$44
    FCB$52
    FCB$45
    FCB$53
    FCB$53
    FCB$3F
    FCB$0D

LA9 FCB$2A
    FCB$52
    FCB$55
    FCB$4E
    FCB$53
    FCB$20
    FCB$41
    FCB$44
    FCB$44
    FCB$52
    FCB$45
    FCB$53
    FCB$53
    FCB$3F
    FCB$0D

LAA FCB$0D
    FCB$45
    FCB$52
    FCB$52
    FCB$4F
    FCB$52
    FCB$24

LAC FCB$2A
    FCB$54
    FCB$41
    FCB$50
    FCB$45
    FCB$20
    FCB$45
    FCB$4E
    FCB$44
    FCB$2A
    FCB$0D

LAE FCB$2A
    FCB$4E
    FCB$4F
    FCB$54
    FCB$20
    FCB$46
    FCB$4F
    FCB$55
    FCB$4E
    FCB$44
    FCB$0D
```





特集
マイコン強化大作戦
PART③

MIKBUGを超える機能！ V-RAM方式

M6800用 モニタ・プログラム

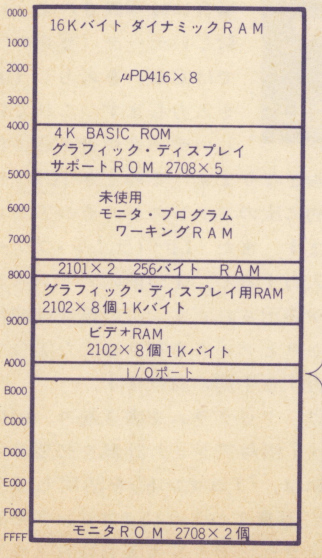
小原大咲

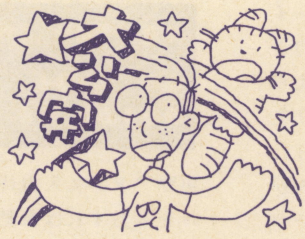
1 はじめに

6800系マイクロプロセッサのモニタ・プログラムとして、もっとも代表的なものに，MIKBUGがあります．これは，モトローラ社が，M6800エバリエーション・キットの中に組み込んだものであり，まだＭＣＭ6830という，ＲＯＭ単品でも市販されています．この中には，小型のマイクロコンピュータのシステム・モニタとして必要な機能が，わずか0.5キロバイトほどに収められており，6800のプログラム作成上，非常に参考となる面も数多くみられます．

しかし，MIKBUGはＴＴＹを入出力装置として必要とするなど，現在の我国のマイコンボビーストにとっては，やや使い難い面もあります．一方，これまでに発表されている6800を用いた各種プログラム（BASIC，アセンブラetc）の入出力ルーチンには，MIKBUGを基準とするものが多いために，MIKBUGをまったく無視するわけにもいきません．そこで，MIKBUGの機能を拡張する形で，アマチュアにとっては，より使いやすいモニタ・プログラムの作成を行なってみました．

図１　メモリ・マップ





A000　キーボード
A001　ソフトウェアによるCMT入力ポート
A002　AUDIO発振器＃1
A003　AUDIO発振器＃2
A004　ソフトウェアによるCMT出力ポート
A005　リレーコントロール
A006　D/A ch1
A007　D/A ch2
AC10, AC11　ACIA

2 MIKBUGの機能および不便な点

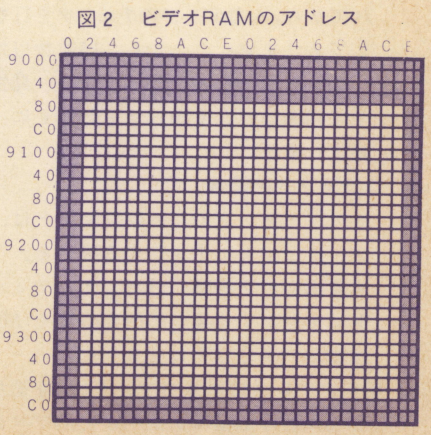
MIKBUGの持つ機能としては，次の４つがあげられます．

i) メモリ内容の表示および変更(Mコマンド)
ii) 内部レジスタの表示(Rコマンド)
iii) メモリ・ダンプおよびロード(Pコマンド，Lコマンド)
iv) ユーザー・プログラムの実行(Gコマンド)

これらの中で，特に不便を感じる点として，

i) 一度キーインしたものの訂正ができない．
ii) i)とも関連するが，Mコマンドでうっかりデータを書き違えると，コマンドの入力からやり直さなければならない．
iii) 16進数をキーインすべきところを，誤って16進

図２　ビデオRAMのアドレス



I/Oプラザ

▶構想をねること早１年半．その間に，ＣＰＵがＳＣ/ＭＰ→6800→6502→ＳＣ/ＭＰと変わり，まだ二転三転しそうで，それなら先にI/ＯをとＣＲＴをつくりだしましたが，本業がいそがしくいまだ日のめをみません．そこでソフトばかりたまってきます．
（長野市　古畑博康）

数以外のキーを入力すると，やはりコマンドの入力からやり直さなければならない．

などの点があげられると思われます．

また，ハードウェアとの関連から，MIKBUGにおけるメモリ内容のダンプおよびロードは1バイトを，2桁の16進数に変換して行なっており，このため1バイトをそのままダンプする方式の2倍以上の時間を必要としています．

3 必要なハードウェア

筆者のシステムは，図1に示すような構成となっています．入力装置としては，ＡＳＣIIコードのキーボードを8ビット・パラレルに接続（$A000番地に3ステート・バッファ・ゲート81LS95を利用）しており，出力装置としては，ビデオＲＡＭ形式のＴＶディスプレイ（$9000～$93FF 32×32文字，ただし，実際にＴＶに表示可能な文字数は28×26　図2）および，$AC10～$AC11番地のACIA（6850）を利用しています．

また，モニタ・プログラム用にＲＯＭ2Kバイト（$F800～$FFFF，2708×2）モニタ・プログラムのワーキング用ＲＡＭとして256バイト（$7800～$78FF，2101×2）が使用されています．この辺は，皆さんのハードウェアに合わせて，プログラムの変更が必要です．

4 主な改良点

2で述べたMIKBUGの不便な点を改良するために，次のような機能を付加しました．

i）1文字訂正機能を付加．

誤ったキーを押した場合には，[BS]（バック・スペース・キー：$08）によって訂正できる．

ii）16進数以外の入力があった場合の処理方式の改良．

本稿のモニタ・プログラムにおいては，キーインされたデータは，BASICの入力ルーチンのように，ひとまずインプット・バッファに蓄えられ[CR]（キャリッジ・リターン）キーが入力されてから，入力データのチェックを行なうようにしてあります．ここでもし16進数以外の入力が行なわれていた場合には，エラー発生をオーディオ発振器の音で知らせるとともに，再入力を要求します．

iii）Ｄコマンドの追加

メモリ・ダンプのためのコマンドは，オーディオ・カセットにダンプする場合と，ＴＶに表示する場合の2種類に分け，オーディオ・カセットにダンプする場合の所要時間をMIKBUGに比較して半分以下にしました．

iv）相対アドレスの計算コマンド（J）を追加

6800における機械語レベルでのプログラムでは相対アドレスがよく使用され，この計算に頭を悩まされた読者も多いと思います．**Jコマンド**はこの点を一挙に解決してくれます．**Mコマンド**と**Jコマンド**を用いることによって，機械語レベルでのプログラム作成が非常に能率化し，ラベル処理機能をもたない，簡易型のアセンブラなどよりも使いやすいのではないかと思います．

5 各コマンドの使用方法

写真1

写真2

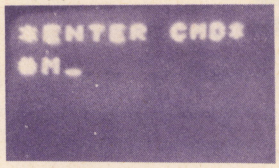


写真3

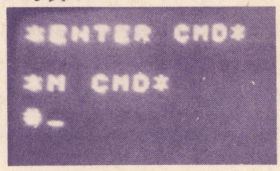


写真4

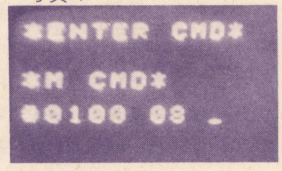
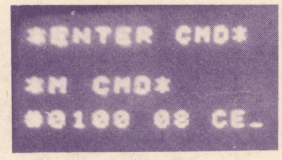


写真5



筆者のシステムでは，マイコンの電源をＯＮにすると，**写真1**のように表示され，コマンド入力待ちになります．

そこで，たとえばメモリ内容の表示，または変更を行なう場合には，**写真2**のようにMを入力し，続いて[CR]（キャリッジ・リターン）を入力します．

すると**写真3**のように**Mコマンド**を実行開始したことが表示され，アドレス入力待ちとなります．

ここで0100 [CR] と入力すると，**写真4**のように，0100番地の内容（写真の例では08）が表示されデータの入力待ちとなります．

データの変更を行なう場合には**写真5**のように新しいデータ（写真の例ではＣＥ）を入力し[CR]を入力します．これで新しいデータが書き込まれ再びアドレス入力待ちとなります．このとき[CR]のみを入力すれば自動的に次のアドレスと，そのアドレスの内容が表示されます．また[LF]（ライン・フィード：＄０Ａ）のみを入力すると，1つ前のアドレスと，そのアドレスの内容が表示されます．この機能は非常に有効であり，うっかりとデータを書き違えた場合でも，アドレスを再入力する手間が省けます．

さて**写真6**のように，プログラムを書き進み，0103番地に8D（BSR）という相対アドレス計算を必要とする命令があった場合には，『**Jコマンド**』を活用します．J [CR] と入力すると，**写真7**のように**Jコマンド**を実行開始したことが表示され，アドレス入力待ちとなり

▶―雑感―　創刊号から読ませてもらっています（マシンもないのに…）．最近始まったメカメカ軍団とかマイコン制御おもしろいね．マイコンはそういったものに使うものなのだ．くたばれＢＡＳＩＣ！マシン語がんばれ！ところで前にのっていた『ＶＴＦ』，あのインターブリタいつ発売するの？　おもしろそうだったのに…．
（新潟県　江部義之）

写真6

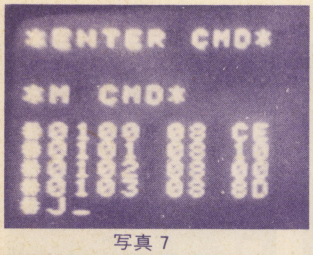


写真7

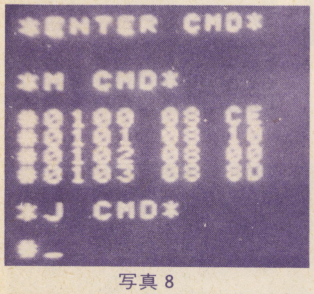


写真8

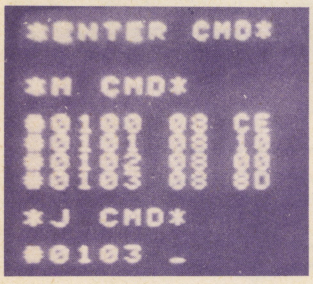


写真9

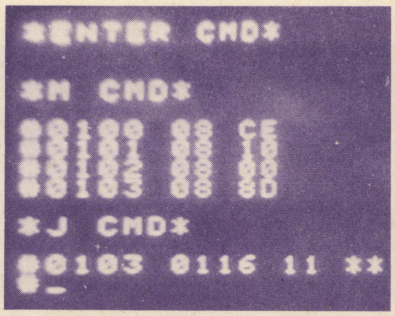


写真10

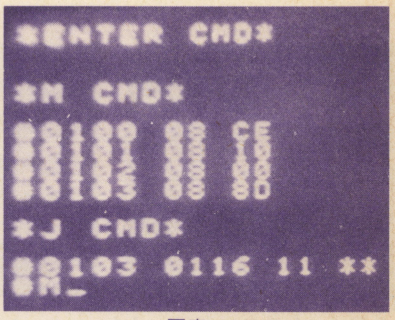


写真11

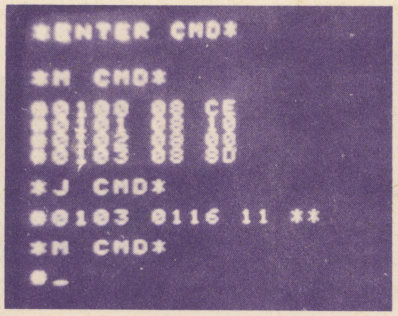
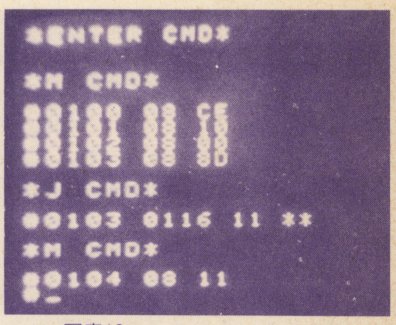
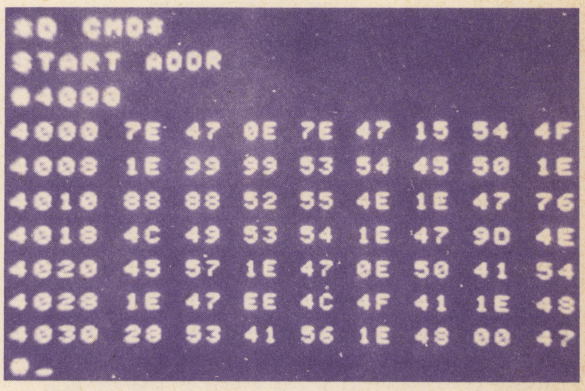


写真12



あ昭和にもどぼえめて…

写真13



ます．ここで相対分岐命令が書かれている番地を入力するわけですが，(CR) のみを入力すると，**Jコマンド**を実行する直前の，**Mコマンド**のアドレスが表示されるようにプログラムされています．(**写真8**)

次に，分岐先のアドレス入力待ちとなりますので，たとえば，0116番地と入力すると，**写真9**のようにオフセット値が計算され，表示されます．

ここで再び**Mコマンド**，M (CR) を入力し（**写真10, 11**）アドレス入力要求に対し (CR) のみを入力すれば，アドレスは，相対番地のオフセット値を書き込むべき番地（写真の例では0104）を表示しますので，ここに，先程**Jコマンド**で求めたオフセット値（写真の例では11）を入力します．(**写真12**)

このように，**Mコマンド**と**Jコマンド**を適宜使い分けながら機械語でのプログラムを能率よく書き込むことができます．

写真13は**Dコマンド**（Memory Dump：メモリ内容の表示）を用いて，メモリ内容をチェックしている様子です．D (CR) と入力すると [START ADDR] と表示され，メモリ・ダンプしたいアドレスの先頭番地の入力を要求されます．ここで希望するアドレス（**写真13**では4000）を入力し (CR) すると，**写真13**のようにメモリの内容が表示されます．引き続き連続したアドレスの内容を表示したい場合には，(CR) のみを入力すれば，現在表示されている次のアドレスから同様に表示が行なわれます．

ただ前にも述べたように筆者のV-RAMは26ライン表示のため，1ラインずつスペースをあけて表示しています．一般の32×16のV-RAMの方は変更が必要です．（変更方法は後述）

写真14は**Pコマンド**（オーディオ・カセットへのメモリ・ダンプ）を用いて0100～01FFの内容をオーディオ・カセットに録音する様子です．P (CR) と入力すると [START ADDR] と表示されますので，メモリ・ダンプしたい先頭アドレスを入力します．これが終わると [END ADDR] と表示されますので，テープレコーダを録音状態にしてから，終わりのアドレス (CR) と入力すると，オーディオ・カセットへのダンプが始まり，終了すると，**写真15**のように新たなコマンドの入力待ちとなります．

Pコマンドで録音したデータを，メモリへロードす

I/Oプラザ

▶私は，TK-80BSを持っています．これにIBMのタイパーをつけてハードコピーをとっています．先日，6502を手に入れたのでBSをターミナルにして動かしていますが，そのうちグラフィック・ディスプレイを作って6502にコントロールさせBSにつなごうと考えています．(マルチプロセッサシステムだぞ～！)

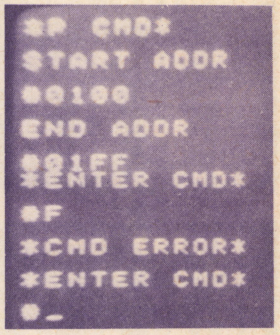
（札幌市　竹部隆司）

写真14

写真15

写真16

写真18



るために**Lコマンド**(Load from tape) が用意されています．L (CR) と入力し，オーディオ・カセットを再生すると，メモリ・ダンプしたアドレスと同じアドレスへデータが書き込まれます．この際，パリティ・エラーが発生すると，エラーの発生したアドレスを表示しますが，ロードは続けられ，ENDアドレスまで入力されると再び，**＊ENTER CMD＊**と表示して，コマンド待ちとなります．

写真16は，**Gコマンド**(Go to target program：ユーザーの書いたプログラムを実行) を用い，0100番地から書かれているプログラムを実行する様子です．

G (CR) と入力すると **START ADDR** と表示されますので，実行したいプログラムのスタート・アドレスを入力すると，その番地からプログラムの実行が開始されます．

写真17は**Rコマンド**(Register Display) によってレジスタの内容を表示している様子です．使用法はMIKBUGのRコマンドとほぼ同じですが，**SWI**(ソフトウェア・インタラプト) のスタート・ベクトルを任意に可変できるようにしてあるために，**7802，7803**番地の内容を変更した場合には，**3F (SWI)** の命令を実行しても，レジスタの内容は表示されませんので注意が必要です．(**SWI**に対するスタート・ベクトルはリセット・スイッチを押すごとに，レジスタ内容表示のプログラムに設定されます．)

写真18は，コマンド・テーブル（**FE50～FE68**）に登録されていないキャラクタ（**写真18**の例ではF）を入力した場合の様子で **＊CMD ERROR＊** と表示した後，正しいコマンドの入力待ちとなります．

写真17

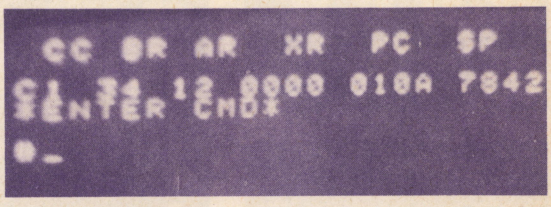
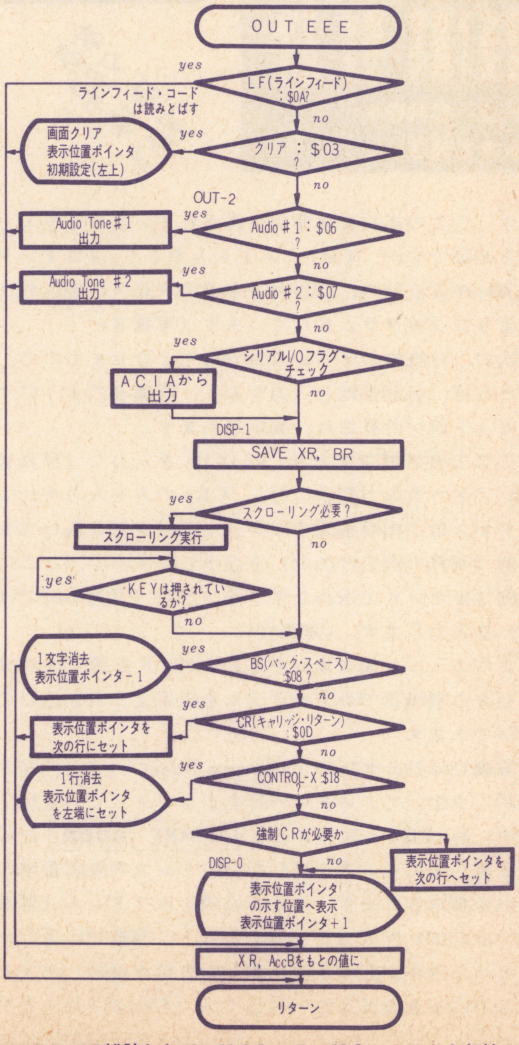


図3　1文字出力サブルーチン



6 プログラムの説明

プログラムは大きく2つに分けることができます．

1)入出力用プログラム（$FA00～$FBF9)

図3，図4に1文字出力および入力ルーチンのおおまかなフローチャートを示します．**$7892，7893**を表示位置のポインタとして使用しています．

CONTROL-Sを入力することにより，**ACIA**からの入出力を可能にしてありますが，これは，BASICなどのプログラムを，オーディオ・カセットにSAVE，

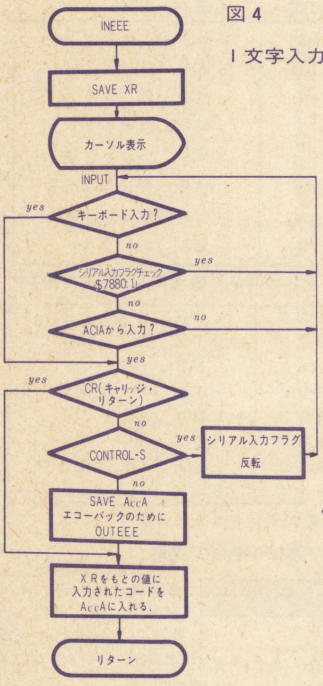
I/Oプラザ

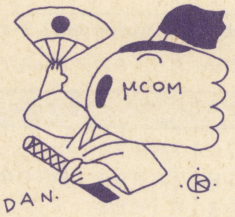
▶貴誌I/OをOLD BOYにも充分楽しめるマイクロCPUの雑誌として，VOL. 1，NO. 1から全部勉強させて戴いておりますが，HOBBYとBUSINESSに役立つ記事をお願いします．特にSOFT面でのBACK UPをお願いします．

（八王子市　西田博次）

図4

1文字入力サブルーチン





またはLOADできるように考慮したものです.

BASICにおいて，**LIST**とキーインする前に，CONTROL-Sを入力すると，以後の入出力は，ACIAからも可能となりますので，TVにLISTが表示されるとともに，ACIAからも出力され，これをオーディオ・カセットに保存することが可能となります.

2)機械語でのプログラム作成をサポートするプログラム（$FC00～$FF32)

各コマンドの使い方は，5で述べたとおりです.**$FC00～$FCEE**の『**INPUT UTILITY**』は次のように使用されています.

INPUT UTILITYルーチンをCALLする前に，あらかじめ次のような準備がなされます.

i) $78B8，78B9に16進で何桁の入力をしたいのかをSTOREします.(2～4桁まで可能)

表1　よく利用されるサブルーチン

アドレス	ラベル	機　能
FA00	OUT2HS	OUT2H+OUTS
FA04	OUT4HS	OUT4H+OUTS
FA08	OUT4H	OUT2H+OUT2H
FA26	PDATA1	XRで示されるデータをEOT（$04）検出まで表示. AccA，AccBは不変
FA3B	OUT2H	XRで示される1バイトのデータを16進2桁で表示. XR←XR+1，AccA,AccBは不変
FA4B	OUTS	スペース（$20）を表示.
FA53	OUTCR	改行する.
FB3C	INEEE	キーボードまたはACIAから1キャラクタ入力(※1) XR，AccBは不変
FB6B	OUTEEE	表示位置ポインタ($7892，$7893)で示される位置にAccAの内容を表示(※2)
FBE0	CLEARDISP	ビデオRAMにオール$20（スペース）を書き込む. 表示位置ポインタの初期設定を行なう.
FD79	BADDR	16進4桁を入力しXRへロード(※3)
FED7	GET2ADDR	START ADDRと表示した後16進4桁を入力し$78C4，$78C5にロードひき続きEND ADDRと表示した後16進4桁を入力し$78C6，$78C7へロードする.
	※1	シリアルI/Oフラグ($7880)をチェックし，"ゼロ"であればシリアル入力ポートであるACIAからの入力も受けつける. シリアルI/Oフラグはコントロール-Sを入力する毎に反転する。
	※2	シリアルI/Oフラグが"ゼロ"であればACIAからも出力する.
	※3	16進以外の入力があった場合には再入力. 16進で4桁入力されるまでこのルーチンからはリターンしない. また誤ったキーを押した場合でも，BS（バック・スペース）キーで訂正可能. MIKBUGでは16進以外の入力があるとモニタに戻ってしまうために，非常に使いにくい.

2桁のとき（78B8）=78，（78B9）=B3

4桁のとき（78B8）=78，（78B9）=B5

ii) データ入力に際しCRのみが入力されたときに，（データの変更が不要のとき）必要なデータを**$78B6，78B7**にSTOREします.

以上の準備をしたうえで，**$FC00**からのINPUT UTILITYルーチンをサブルーチンCALLすれば，キーインされたASCIIコードのデータが，16進数に変換されて，**$78B0，78B1**番地に得られます.

表1に，よく利用されるサブルーチンのラベル名とアドレス，およびその機能を示します. MIKBUGのラベル名と同じものは，機能もほぼ同じようにしてあります.

図5　スクラッチ・メモリ・マップ（7800～78FF）

アドレス	内　容
7800	IRQ
7801	スタート・ベクトル
7802	SWI
7803	スタート・ベクトル
7804	NMI
7805	スタート・ベクトル
7808	スタック・ポインタ
7809	初期値 SAVE
7842	スタック・ポインタ
7843	初期値
7848	USERプログラム・
7849	スタート・ベクトル

アドレス	内　容
7880	シリアルI/Oのフラグ
7892	表示位置ポインタ
7893	
7894	XR SAVE
7895	
789A	XR SAVE
789B	
78B0	インプット・バッファ
78B1	
78B2	
78B3	
78B4	

アドレス	内　容
78B5	
78B6	CRのみ入力されたときの
78B7	データ記憶
78B8	キー入力桁数記憶
78B9	
78BA	XR SAVE
78BB	
78BE	パリティ・エラー表示用
78BF	ワーキング・エリア
78C0	Mコマンド・アドレス
78C1	・ポインタ
78C2	Dコマンド・アドレス・
78C3	ポインタ
78C4	PコマンドSTARTアドレス

アドレス	内　容
78C5	PコマンドSTARTアドレス
78C6	Pコマンド END
78C7	アドレス
78D0	Lコマンド START
78D1	アドレス SAVE
78D2	LコマンドENDアドレスSAVE
78D3	Jコマンド現在アドレス
78D4	・ポインタ
78D5	JコマンドJUMP先ア
78D6	ドレス・ポインタ

I/Oプラザ

▶最近の記事を見ると6502を用いたハードウェアの記事が皆無だ.(ズーっと前から？) 色々考えても，このCHIPほどソフトウェア・オリエンテッドなCPUは少ないので，ハードは簡単だからかも知れないがさびしいかぎり.(私が出そうかしら！)

（山形市　千秋広幸）

表2　ビデオRAMのアドレスが異なる場合(図2参照)

FA8F	CE90A1	LDX #$90A1
FA97	8C93E1	CPX #$93E1
FAB6	C193	CMPB#$93
FABC	C1A3	CMPB#$A3
FBE3	CE9000	LDX #$9000
FBEB	8C9400	CPX #$9400
FBF0	CE90A2	LDX #$90A2

表3　キーボードおよびACIAのアドレスが異なる場合

FAA4	F6A000	LDAB $A000
FB11	B7AC11	STAA $AC11
FB14	B6AC10	LDAA $AC10
FB1E	B6A000	LDAA $A000
FB21	2B0F	BMI (キーが押されたときのストローブ信号チェック※)
FB28	B6AC10	LDAA $AC10
FB2E	B6AC11	LDAA $AC11
FB33	F6A000	LDAA $A000
FB36	2BFB	BMI *−3 (キーが押されたときのストローブ信号チェック※)

※筆者のシステムではキーボードのストローブ信号を入力ポートのMSBに接続しており，キーが押されている間，MSB＝1となる．

表4　入出力ルーチンを別に持っている場合の変更

FC03	BDFB3C	JSR INEEE
FC42	BDFA3B	JSR OUT2H
FD73	7EFA26	JMP PDATA1
FD76	7EFA00	JMP OUT2HS
FD89	7EFA53	JMP OUTCR
FD8E	7EFB6B	JMP OUTEEE
FD91	7EFA04	JMP OUT4HS
FED4	7EFA4B	JMP OUTS

表5　ビデオRAMのアドレスが異なる場合の変更(図2参照)

FD2B	CE 9123	LDX $9123
FD2E	FF 7892	STX $7892
FD36	CE 9162	LDX $9162
FD39	FF 7892	STX $7892
FD5B	CE 9323	LDX $9323
FD5E	FF 7892	STX $7892
FD69	CE 9322	LDX $9322
FD6C	FF 7892	STX $7892

(注)　$7892は表示位置を示すポインタとして使用している．

表6　ACIAのアドレスが異なる場合の変更

アドレス	サブルーチン
FBD0	INIT
FF4B	INPUT FROM ACIA
FE93	P CMD
FEF9	ACIA OUTPUT

左のルーチンに変更の必要な所があります．(特にACIAのモード設定にも注意)
本稿のプログラムにおいては，
(8ビット＋偶数パリティ＋1ストップ・ビット64分周)にて使用

7 プログラム改造の要点

表2～表6に，本稿のプログラム改造の要点を示します．これらの他に，図5のワーキングRAMのアドレスの変更(＄78××番地台)および，プログラムの開始アドレスが異なる場合には，3バイト命令(特にJMP，JSRおよびSTRINGデータを示すLDX)や，各コマンドのスタート・ベクトル(＄FF50～FF68)の変更が必要です．

❶32文字×16行表示の場合の変更

FA6E　C102→0101

また，

```
FACE  F67893  LDAB  $7893   ┐
FAD1  C41F    ANDB  #$1F    │ 強制CRのチェック
FAD3  C11E    CMPB  #$1E    │
FAD5  27A8    BEQ   $FA7F   ┘
```

以上の箇所が不要なので，01(NOP)に変更するか，FAD6からのプログラムをつめてください．

❷Dコマンドにおいて，1画面に8行(64バイト)表示するための変更(筆者は写真でもわかるように1画面に7行しか表示していませんが，やはり8行ずつ表示する方が，スッキリします．

FD3F　8607　→　8608
FD5B　CE9323　→　CE9363
FD69　CE9322　→　CE9362

(1)新しいコマンドの追加方法

FF50からがコマンド・テーブルとなっており，FF69以降が空いているので，ここから追加したいコマンド名と，そのコマンドのスタート・アドレスをテーブルに書き込む．

例　Cコマンドを F800から追加．

```
FF69  43 "C"  ……コマンド・コード(ASCII)
  6A  F8   ┐
  6B  00   ┘ ジャンプ先 アドレス
  6C  FF ←テーブルの最後は，($80～$FF：負)であること．
  6D  FF
  ⋮   ⋮
  74  FF
```

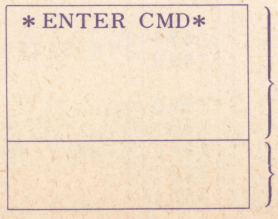
(2)モニタ・プログラムとして追加したい機能

i) シングル・ステップごとのレジスタ内容の表示(トレーサ)
ii) メモリ内容の転送(A～B番地の内容をC～D番地にコピーする)
iii) ブレーク・ポイントの設定

(3)入出力プログラムに追加したい機能

i) スクロール・エリアをキーボードから設定可能とし，画面の一部を，各種MESSAGEの表示に使用できるようにする．

(例)



I/Oプラザ　▶とうとうTK-80 BSのレベル2 BASICがでた．また，ソフトウェアの点でこまるとおもいます．I/Oにレベル2の記事をたくさんのせてください．ミスターXによろしく．(尼崎市　黒田豊治)

8 最後に

以上で，筆者が現用しているモニタ・プログラムの紹介を終わります．現在6802を用いたＣＰＵボードを製作して，そのモニタとして使っています．これから新しくＣＰＵボードを作られる方へ，ぜひとも使っていただきたいと思います．

なお本プログラムの容量は全部で約1.5Kバイトとなっています．これはちょっと中途半端な値で，ＲＯＭ化する場合などは不便です．そこで残りの約 500バイトに自分のオリジナルなどを入れた方がよいかと思います．またコマンドもあと４個ほど増やせますので，BASIC起動コマンドなどを追加してみるのもよろしいでしょう．

ちなみに筆者は，この空きエリアにI/O'78年8月号で紹介した3,000ボーＣＭＴインターフェイスのプログラムを在中させています．

今回のプログラムが，使いやすいモニタ・プログラムを作ろうとしている方の参考になれば幸いです．

今回発表したモニタ・プログラムは，筆者のご好意により，カセット・テープでサービスします．ご希望の方は￥3,000(〒200)を現金書留でI/O編集部宛へお送りください．ただし，テープはＦＳＫ300ボーで，内容は今回発表したオリジナル・テープと開発用にＲＡＭエリア（＄０８００～＄０ＦＦＦ）に移植したものです．＄０８００番地からのプログラムには，3,000 ボーのＣＭＴインターフェイスのプログラムも含まれており，V-RAMのアドレスとキー入力用（ＰＩＡ）のアドレスを変更するだけで走ります．オリジナルの方は筆者と同じシステムでない場合，多少変更が必要です．

I/O編集部

プログラム・リスト

```
  *** DISPLAY UTILITY ***
  *** OUT2HS ***
FA00 8D39       BSR     $FA3B  OUT2H
FA02 2047       BRA     $FA4B  OUTS
  *** OUT4HS ***
FA04 8D02       BSR     $FA08  OUT4H
FA06 2043       BRA     $FA4B  OUTS
  *** OUT4H  ***
FA08 8D31       BSR     $FA3B  OUT2H
FA0A 202F       BRA     $FA3B  OUT2H
  **************
FA0C 16         TAB
FA0D 44         LSR A
FA0E 44         LSR A
FA0F 44         LSR A
FA10 44         LSR A
FA11 8D07       BSR     $FA1A
FA13 36         PSH A
FA14 17         TBA
FA15 8D03       BSR     $FA1A
FA17 16         TAB
FA18 32         PUL A
FA19 39         RTS
FA1A 840F       AND A #$0F
FA1C 810A       CMP A #$0A
FA1E 2503       BCS     $FA23
FA20 8B37       ADD A #$37
FA22 39         RTS
FA23 8B30       ADD A #$30
FA25 39         RTS
  *** PDATA1 ***
FA26 36         PSH A
FA27 37         PSH B
FA28 07         TPA
FA29 36         PSH A
FA2A A600       LDA A  $00,X
FA2C 8104       CMP A #$04
FA2E 2706       BEQ     $FA36
FA30 08         INX
FA31 8D28       BSR     $FA5B
FA33 01         NOP
FA34 20F4       BRA     $FA2A
FA36 32         PUL A
FA37 06         TAP
FA38 33         PUL B
FA39 32         PUL A
FA3A 39         RTS
  *** OUT2H  ***
FA3B 36         PSH A
FA3C 37         PSH B
FA3D 07         TPA
FA3E 36         PSH A
FA3F A600       LDA A  $00,X
FA41 08         INX
FA42 8DC8       BSR     $FA0C
FA44 8D15       BSR     $FA5B
FA46 17         TBA
FA47 8D12       BSR     $FA5B
FA49 20EB       BRA     $FA36
  *** OUTS   ***
FA4B 36         PSH A
FA4C 37         PSH B
FA4D 07         TPA
FA4E 36         PSH A
FA4F 8620       LDA A #$20
FA51 20F4       BRA     $FA47

  *** OUTCR  ***
FA53 36         PSH A
FA54 37         PSH B
FA55 07         TPA
FA56 36         PSH A
FA57 860D       LDA A #$0D
FA59 20EC       BRA     $FA47
  **************
FA5B 7EFB6B     JMP     $FB6B
FA5E FE7892     LDX     $7892
FA61 C620       LDA B #$20
FA63 E700       STA B  $00,X
FA65 08         INX
FA66 FF7892     STX     $7892
FA69 F67893     LDA B  $7893
FA6C C41F       AND B #$1F
FA6E C102       CMP B #$02
FA70 26F3       BNE     $FA65
FA72 39         RTS
FA73 8620       LDA A #$20
FA75 FE7892     LDX     $7892
FA78 A700       STA A  $00,X
FA7A 09         DEX
FA7B A700       STA A  $00,X
FA7D 205E       BRA     $FADD
FA7F 8DDD       BSR     $FA5E
FA81 FF7892     STX     $7892
FA84 2051       BRA     $FAD7
FA86 01         NOP
FA87 01         NOP
FA88 01         NOP
FA89 01         NOP
FA8A 01         NOP
FA8B 8DD1       BSR     $FA5E
FA8D 2051       BRA     $FAE0
FA8F CE90A0     LDX    #$90A0
FA92 E620       LDA B  $20,X
```

1バイトの16進数を２文字のASCIIコードに変換する．

EOTコードの＄04を検出するまでインデックス・レジスタで示される番地の内容をASCIIコードとして表示する．

スペース・コード(＄20)を出力

キャリッジ・リターンコード(＄0D)を出力

＄7892…表示位置ポインタ
表示位置ポインタを次の行にセットする

１文字訂正（削除）

改行

VRAM スタート・アドレス

あなたをぞくぞくさせちゃう．

```
FA94 E700      STA B  $00,X
FA96 08        INX
FA97 8C93E0    CPX    #$93E0
FA9A 26F6      BNE    $FA92
FA9C F67893    LDA B  $7893
FA9F C020      SUB B  #$20
FAA1 F77893    STA B  $7893
FAA4 F6A000    LDA B  $A000
FAA7 2BFB      BMI    $FAA4
FAA9 39        RTS
FAAA 01        NOP
FAAB 01        NOP
FAAC 01        NOP
```

スクローリング
VRAMのエンド・アドレス

$A000…キーボードからの入力ポート
任意のキーが押されている間は，このルーチンからリターンしないようにする．
（BASICプログラムのリストを表示するとき，次々にスクロールしてしまうと，TVの画面が非常に見にくいので，いずれかのキーを押している間はこのルーチンからリターンしないようにしてある）

```
  ◆◆◆ DISP-1 ◆◆◆
FAAD 37        PSH B
FAAE FF789A    STX    $789A
FAB1 CE7892    LDX    #$7892
FAB4 E600      LDA B  $00,X
FAB6 C193      CMP B  #$93
FAB8 2608      BNE    $FAC2
FABA E601      LDA B  $01,X
FABC C1A3      CMP B  #$A3
FABE 2502      BCS    $FAC2
FAC0 8DCD      BSR    $FA8F
FAC2 8108      CMP A  #$08
FAC4 27AD      BEQ    $FA73
FAC6 810D      CMP A  #$0D
FAC8 27C1      BEQ    $FA8B
FACA 8118      CMP A  #$18
FACC 2717      BEQ    $FAE5
FACE F67893    LDA B  $7893
FAD1 C41F      AND B  #$1F
FAD3 C11E      CMP B  #$1E
FAD5 27A8      BEQ    $FA7F
```

$789A X R SAVEのためのワーキング

スクロールの必要があるか否かチェック

BACK SPACE（1文字訂正）

CARRIAGE RETURN（改行）

CONTROL-X（1行削除）

筆者のビデオRAMでは，1行32文字中，28文字程度しかTVに表示できないので，CR（キャリッジ・リターン）コードが入力されなくても，強制的にCRさせる．

```
  ◆◆◆ DISP-0 ◆◆◆
FAD7 FE7892    LDX    $7892
FADA A700      STA A  $00,X
FADC 08        INX
FADD FF7892    STX    $7892
FAE0 FE789A    LDX    $789A
FAE3 33        PUL B
FAE4 39        RTS
  ◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆
FAE5 FE7892    LDX    $7892
FAE8 8620      LDA A  #$20
FAEA A700      STA A  $00,X
FAEC 09        DEX
FAED FF7892    STX    $7892
FAF0 B67893    LDA A  $7893
FAF3 841F      AND A  #$1F
FAF5 8103      CMP A  #$03
FAF7 26EF      BNE    $FAE8
FAF9 20E5      BRA    $FAE0
  ◆◆◆ OUT-2 ◆◆◆
FAFB 8106      CMP A  #$06
FAFD 2604      BNE    $FB03
FAFF B7A002    STA A  $A002
FB02 39        RTS
FB03 8107      CMP A  #$07
FB05 2604      BNE    $FB0B
FB07 B7A003    STA A  $A003
FB0A 39        RTS
FB0B 7D7880    TST    $7880
FB0E 269D      BNE    $FAAD
```

表示位置ポインタで示される位置に表示し，表示位置ポインタの値を1つ増す．

SAVEしていたXRおよびAccBの値をもとに戻してリターン

1行分削除

$A002：AUDIO TONE #1 出力ポート

$A003：AUDIO TONE #2 出力ポート

```
  ◆◆◆ ACIA OUT ◆◆◆
FB10 36        PSH A
FB11 B7AC11    STA A  $AC11
FB14 B6AC10    LDA A  $AC10
FB17 46        ROR A
FB18 46        ROR A
FB19 24F9      BCC    $FB14
FB1B 32        PUL A
FB1C 208F      BRA    $FAAD
  ◆◆◆ INPUT ◆◆◆
FB1E B6A000    LDA A  $A000
FB21 2B0F      BMI    $FB32
FB23 7D7880    TST    $7880
FB26 26F6      BNE    $FB1E
FB28 B6AC10    LDA A  $AC10
FB2B 46        ROR A
FB2C 24F0      BCC    $FB1E
FB2E B6AC11    LDA A  $AC11
FB31 39        RTS
FB32 37        PSH B
FB33 F6A000    LDA B  $A000
```

ACIAから出力

$7880：ACIAからの入出力フラグ
1 ACIAからの入出力禁止
0 ACIAからの入出力許可

```
FB36 2BFB      BMI    $FB33
FB38 33        PUL B
FB39 847F      AND A  #$7F
FB3B 39        RTS
  ◆◆◆ INEEE ◆◆◆
FB3C FF7894    STX    $7894
FB3F FE7892    LDX    $7892
FB42 865F      LDA A  #$5F
FB44 A700      STA A  $00,X
FB46 8DD6      BSR    $FB1E
FB48 810D      CMP A  #$0D
FB4A 2708      BEQ    $FB54
FB4C 8113      CMP A  #$13
FB4E 2708      BEQ    $FB58
FB50 36        PSH A
FB51 8D18      BSR    $FB6B
FB53 32        PUL A
FB54 FE7894    LDX    $7894
FB57 39        RTS
  ◆◆◆ CONTROL-S ◆◆◆
FB58 7D7880    TST    $7880
FB5B 2705      BEQ    $FB62
FB5D 7F7880    CLR    $7880
FB60 2003      BRA    $FB65
FB62 7C7880    INC    $7880
FB65 8607      LDA A  #$07
FB67 8D92      BSR    $FAFB
FB69 20DB      BRA    $FB46
```

1キャラクタ入力ルーチン

$7894：XR SAVE

キーインされた文字を表示するポイントにカーソルを表示

CRコード

CONTROL-S

CONTROL-Sが入力されるごとにACIAからの入出力フラグを反転させる

```
  ◆◆◆ OUTEEE ◆◆◆
FB6B 810A      CMP A  #$0A
FB6D 2601      BNE    $FB70
FB6F 39        RTS
FB70 8103      CMP A  #$03
FB72 2687      BNE    $FAFB
FB74 206A      BRA    $FBE0
```

1文字出力ルーチン：AccAの内容を表示する．
$0A：ライン・フィード・コードは読みとばす．

$03：CONTROL-Cを画面クリア・コードとして使用

```
  ◆◆◆ IRQ START ◆◆◆
FBA0 FE7800    LDX    $7800
FBA3 6E00      JMP    $00,X
  ◆◆◆ SWI START ◆◆◆
FBA5 FE7802    LDX    $7802
FBA8 6E00      JMP    $00,X
  ◆◆◆ NMI START ◆◆◆
FBAA FE7804    LDX    $7804
FBAD 6E00      JMP    $00,X
  ◆◆◆ INIT ◆◆◆
FBD0 CEFF04    LDX    #$FF04
FBD3 FF7802    STX    $7802
FBD6 8603      LDA A  #$03
FBD8 B7AC10    STA A  $AC10
FBDB 861A      LDA A  #$1A
FBDD B7AC10    STA A  $AC10
  ◆◆◆ CLEAR DISP ◆◆◆
FBE0 FF7894    STX    $7894
FBE3 CE9000    LDX    #$9000
FBE6 8620      LDA A  #$20
FBE8 A700      STA A  $00,X
FBEA 08        INX
FBEB 8C9400    CPX    #$9400
FBEE 26F8      BNE    $FBE8
FBF0 CE90A2    LDX    #$90A2
FBF3 FF7892    STX    $7892
FBF6 FE7894    LDX    $7894
FBF9 39        RTS
  ◆◆◆ STRINR TABLE-1 ◆◆◆
FBFA   2A      ( * )
FBFB   2A      ( * )
FBFC   0D      C.R
FBFD   23      ( # )
FBFE   04      E.O.T
```

ビデオRAMにオール$20（スペース・コード）を書き込み，表示位置ポインタの初期設定を行なう．

```
  ◆◆◆ INPUT UTILITY ◆◆◆
FC00 CE78B0    LDX    #$78B0
FC03 BDFB3C    JSR    $FB3C
FC06 810D      CMP A  #$0D
FC08 271D      BEQ    $FC27
FC0A 8108      CMP A  #$08
FC0C 270A      BEQ    $FC18
FC0E A700      STA A  $00,X
FC10 08        INX
FC11 BC78B8    CPX    $78B8
FC14 270B      BEQ    $FC21
FC16 20EB      BRA    $FC03
FC18 8C78B0    CPX    #$78B0
FC1B 27E6      BEQ    $FC03
FC1D 09        DEX
```

$78B0：インプット・バッファの先頭番地

INEEE

CR

BS：1文字訂正

$78B8：16進で何桁入力するか設定されている．

I/Oプラザ

▶機械語の普及にはアセンブラが必要である．I/O誌にて使いやすいアセンブラが公表されることを期待する．また大規模なシステムになってくると外部ファイルが必要になってくる．外部ファイルの決定版であるフロッピーディスクについての記事がほしい．

（大阪府　中井達也）

```
FC1E 20E3      BRA    $FC03
FC20 09        DEX
FC21 8D76      BSR    $FC99      AUDIO OUT：入力エラーをオーディオ発振音で
FC23 8D5C      BSR    $FC81      知らせる．
FC25 20D9      BRA    $FC00      誤入力の文字数を消去
FC27 8C78B1    CPX    #$78B1   }
FC2A 2729      BEQ    $FC55    } コマンド変更をチェック
FC2C 8C78B0    CPX    #$78B0   }
FC2F 2708      BEQ    $FC39    } CR(キャリッジ・リターン)のみの入力
FC31 08        INX
FC32 BC78B8    CPX    $78B8
FC35 26E9      BNE    $FC20      期待した入力数と不一致のために再入力
FC37 206F      BRA    $FCA8
FC39 FE78B6    LDX    $78B6    { CRのみの入力の場合のデータはあらかじめ$78
FC3C FF78B0    STX    $78B0      B6に設定されている．
FC3F CE78B0    LDX    #$78B0
FC42 BDFA3B    JSR    $FA3B      OUT2H
FC45 08        INX
FC46 08        INX
FC47 BC78B8    CPX    $78B8
FC4A 2705      BEQ    $FC51
FC4C 09        DEX
FC4D 09        DEX
FC4E BDFD76    JSR    $FD76      OUT2HS
FC51 39        RTS
FC52 7EFD89    JMP    $FD89      OUTCR
FC55 F678B0    LDA B  $78B0
FC58 C10A      CMP B  #$0A     { Mコマンドのときラインフィード($0A)コード
FC5A 2741      BEQ    $FC9D    } を入力すると，アドレスのポインタを－2するた
FC5C 8E7842    LDS    #$7842     めのチェック
FC5F CEFF50    LDX    #$FF50     コマンド・テーブルの先頭
FC62 A600      LDA A  $00,X
FC64 2B08      BMI    $FC6E
FC66 11        CBA
FC67 2711      BEQ    $FC7A
FC69 08        INX
FC6A 08        INX
FC6B 08        INX
FC6C 20F4      BRA    $FC62
FC6E CEFFA6    LDX    #$FFA6     *CMD ERROR*表示
FC71 BDFD73    JSR    $FD73      PDATA1
FC74 CEFFB8    LDX    #$FFB8
FC77 7EFE08    JMP    $FE08      CONTROL
FC7A BDFD89    JSR    $FD89      OUTCR
FC7D EE01      LDX    $01,X    } 新しいコマンド実行番地へJUMP
FC7F 6E00      JMP    $00,X    }

FC81 FF78BA    STX    $78BA    }
FC84 FE7892    LDX    $7892    }
FC87 8620      LDA A  #$20     }
FC89 A700      STA A  $00,X    }
FC8B 09        DEX              } 誤入力（入力桁数が違った場合および16進以外を入
FC8C FF7892    STX    $7892    }   力した場合）のため，不要な文字消去
FC8F FE78BA    LDX    $78BA    }
FC92 09        DEX              }
FC93 8C78B0    CPX    #$78B0   }
FC96 26E9      BNE    $FC81    }
FC98 39        RTS
FC99 B7A002    STA A  $A002      $A002：オーディオ発振器トリガ
FC9C 39        RTS
FC9D FE78B6    LDX    $78B6
FCA0 09        DEX
FCA1 09        DEX
FCA2 FF78B6    STX    $78B6
FCA5 7EFC39    JMP    $FC39    { インプット・バッファに入力されたASCIIコード
FCA8 CE78B0    LDX    #$78B0   { を16進数に変換．
FCAB A600      LDA A  $00,X
FCAD E601      LDA B  $01,X
FCAF 8D0E      BSR    $FCBF      ASCII →HEX
FCB1 A700      STA A  $00,X
FCB3 A602      LDA A  $02,X
FCB5 E603      LDA B  $03,X
FCB7 8D06      BSR    $FCBF      ASCII →HEX
FCB9 A701      STA A  $01,X
FCBB BDFED4    JSR    $FED4      OUTS
FCBE 39        RTS
FCBF 8D0B      BSR    $FCCC    }
FCC1 36        PSH A            }
FCC2 17        TBA              }
FCC3 33        PUL B            }
FCC4 8D06      BSR    $FCCC    } ASCII →HEX変換
FCC6 58        ASL B            }
FCC7 58        ASL B            }
FCC8 58        ASL B            }
FCC9 58        ASL B            }
FCCA 1B        ABA              }
FCCB 39        RTS              }
FCCC 8130      CMP A  #$30
FCCE 2D12      BLT    $FCE2      NOT HEX

FCD0 8139      CMP A  #$39
FCD2 2E03      BGT    $FCD7
FCD4 840F      AND A  #$0F
FCD6 39        RTS
FCD7 8141      CMP A  #$41
FCD9 2D07      BLT    $FCE2      NOT HEX
FCDB 8146      CMP A  #$46
FCDD 2E03      BGT    $FCE2      NOT HEX
FCDF 8BC9      ADD A  #$C9
FCE1 39        RTS
FCE2 8DB5      BSR    $FC99    }
FCE4 31        INS             }
FCE5 31        INS             }
FCE6 31        INS             }
FCE7 31        INS             } 16進数以外が入力されたために再入力
FCE8 FE78B8    LDX    $78B8    }
FCEB 09        DEX             }
FCEC 8D93      BSR    $FC81    }
FCEE 7EFC00    JMP    $FC00    }

  ◆◆◆ M CMD ◆◆◆                 メモリ・チェンジ
FCF1 CEFF80    LDX    #$FF80     *MCMD*表示
FCF4 8D7D      BSR    $FD73      PDATA1
FCF6 FE78C0    LDX    $78C0      $78C0：Mコマンドのアドレス・ポインタ
FCF9 8D7E      BSR    $FD79      BADDR
FCFB 8D79      BSR    $FD76      OUT2HS：旧データを表示
FCFD 09        DEX
FCFE FF78C0    STX    $78C0
FD01 A600      LDA A  $00,X
FD03 B778B6    STA A  $78B6
FD06 CE78B3    LDX    #$78B3   } 16進2桁（1バイト分）入力
FD09 FF78B8    STX    $78B8    }
FD0C BDFC00    JSR    $FC00      INPUT UTILITY
FD0F FE78C0    LDX    $78C0
FD12 B678B0    LDA A  $78B0    } 新しいデータ書き込み
FD15 A700      STA A  $00,X    }
FD17 08        INX              アドレス・ポインタ更新
FD18 FF78C0    STX    $78C0
FD1B 8D6C      BSR    $FD89      OUTCR
FD1D 8D6D      BSR    $FD8C      # 表示
FD1F 20D5      BRA    $FCF6
  ◆◆◆ D CMD ◆◆◆
FD21 CEFF8E    LDX    #$FF8E   }
FD24 8D4D      BSR    $FD73      PDATA1  } *D CMD* START ADDR # 表示
FD26 FE78C2    LDX    $78C2      $78C2：Dコマンドのアドレス・ポインタ
FD29 8D4E      BSR    $FD79      BADDR
FD2B CE9123    LDX    #$9123
FD2E FF7892    STX    $7892      $7892：表示位置ポインタ
FD31 CE78B0    LDX    #$78B0
FD34 8D5B      BSR    $FD91      OUT4HS
FD36 CE9162    LDX    #$9162
FD39 FF7892    STX    $7892
FD3C FE78B0    LDX    $78B0
FD3F 8607      LDA A  #$07       1画面に7行表示する
FD41 FF78C2    STX    $78C2
FD44 CE78C2    LDX    #$78C2
FD47 8D48      BSR    $FD91      OUT4HS(アドレス表示)
FD49 C608      LDA B  #$08       1行に8バイト分表示する
FD4B FE78C2    LDX    $78C2
FD4E 8D26      BSR    $FD76      OUT2HS(データ表示)
FD50 5A        DEC B
FD51 26FB      BNE    $FD4E
FD53 8D34      BSR    $FD89      OUTCR
FD55 4A        DEC A
FD56 26E9      BNE    $FD41
FD58 FF78C2    STX    $78C2
FD5B CE9323    LDX    #$9323
FD5E FF7892    STX    $7892
FD61 C604      LDA B  #$04
FD63 BDFED4    JSR    $FED4      OUTS
FD66 5A        DEC B
FD67 26FA      BNE    $FD63
FD69 CE9322    LDX    #$9322
FD6C FF7892    STX    $7892
FD6F 8D1B      BSR    $FD8C      # 表示
FD71 20B3      BRA    $FD26

  ::::::::::::::::::::::::
FD73 7EFA26    JMP    $FA26      PDATA1
FD76 7EFA00    JMP    $FA00      OUT2HS
  ◆◆◆ BADDR ◆◆◆
FD79 FF78B6    STX    $78B6
FD7C CE78B5    LDX    #$78B5   } 16進4桁入力を設定
FD7F FF78B8    STX    $78B8    }
FD82 BDFC00    JSR    $FC00      INPUT UTILITY
FD85 FE78B0    LDX    $78B0    }
FD88 39        RTS              } 入力されたアドレスをXRに入れてリターン
```

I/Oプラザ

▶I/Oも，もうそろそろ創刊2周年になりますね．この間のICとI/Oの発展には，目を見はる物があります．しかし，最近少々デパート的ではないでしょうか．もっとつっこんだ記事をおねがいします．PS．6800用電大版2K BASICの記事と，MC6846とMC6809のくわしいインフォメーションありましたら，よろしくお願いします．I/Oガンバレ！

（東京都　野平　修）

```
:::::::::::::::::::::::
FD89 7EFA53     JMP     $FA53     OUTCR
FD8C 8623       LDA A #$23        [#]表示
FD8E 7EFB6B     JMP     $FB6B     OUTEEE
FD91 7EFA04     JMP     $FA04     OUT4HS

  ◆◆◆ J CMD ◆◆◆
FD94 CEFFC7     LDX     #$FFC7    [*J CMD*]表示
FD97 8DDA       BSR     $FD73     PDATA1
FD99 FE78C0     LDX     $78C0
FD9C 09         DEX
FD9D FF78D3     STX     $78D3     $78D3:Jコマンドの現在アドレスを示すポインタ
FDA0 FE78D3     LDX     $78D3
FDA3 8DD4       BSR     $FD79     BADDR 現在アドレス入力
FDA5 FF78D3     STX     $78D3
FDA8 FE78D5     LDX     $78D5     $78D5:Jコマンドの飛び先アドレスを示すポインタ
FDAB 8DCC       BSR     $FD79     BADDR 飛び先アドレス入力
FDAD FF78D5     STX     $78D5
FDB0 CE7800     LDX     #$7800
FDB3 A6D6       LDA A   $D6,X
FDB5 E6D5       LDA B   $D5,X
FDB7 A0D4       SUB A   $D4,X
FDB9 E2D3       SBC B   $D3,X     オフセット値計算
FDBB 8002       SUB A #$02
FDBD C200       SBC B #$00
FDBF A7BC       STA A   $BC,X
FDC1 5D         TST B
FDC2 2619       BNE     $FDDD     一負へJUMP
FDC4 4D         TST A
FDC5 2B0C       BMI     $FDD3     ERROR
FDC7 A6D3       LDA A   $D3,X
FDC9 A1D5       CMP A   $D5,X
FDCB 2325       BLS     $FDF2     OK
FDCD A6D4       LDA A   $D4,X
FDCF A1D6       CMP A   $D6,X
FDD1 231F       BLS     $FDF2     OK
FDD3 B7A002     STA A   $A002     ERROR:相対番地で飛べる範囲を越えている.
FDD6 CEFBFA     LDX     #$FBFA
FDD9 8D98       BSR     $FD73     PDATA1 [**]表示
FDDB 20C3       BRA     $FDA0
FDDD 4D         TST A
FDDE 2AF3       BPL     $FDD3     ERROR
FDE0 C1FF       CMP B #$FF
FDE2 26EF       BNE     $FDD3     ERROR
FDE4 A6D3       LDA A   $D3,X
FDE6 A1D5       CMP A   $D5,X
FDE8 2208       BHI     $FDF2     OK
FDEA A6D4       LDA A   $D4,X
FDEC A1D6       CMP A   $D6,X
FDEE 2202       BHI     $FDF2     OK
FDF0 20E1       BRA     $FDD3     ERROR
FDF2 CE78BC     LDX     #$78BC    計算したオフセット値を表示
FDF5 8D02       BSR     $FDF9
FDF7 20DD       BRA     $FDD6
FDF9 7EFD76     JMP     $FD76     OUT2HS

  ◆◆◆ RESTART ◆◆◆
FDFC 8E7842     LDS     #$7842
FDFF BF7808     STS     $7808
FE02 BDFBD0     JSR     $FBD0     初期設定
FE05 CEFFB7     LDX     #$FFB7    [*ENTER CMD*]表示
FE08 8D66       BSR     $FE70
FE0A 8E7842     LDS     #$7842
FE0D BDFC00     JSR     $FC00     INPUT UTILITY
FE10 20FB       BRA     $FE0D
  ◆◆◆ L CMD ◆◆◆
FE15 CEFFEE     LDX     #$FFEE    [*LCMD*]表示
FE18 8D56       BSR     $FE70
FE1A 8D2F       BSR     $FE4B     ACIAから入力
FE1C 81AA       CMP A #$AA        ヘッダーとしてAA55を受信
FE1E 26FA       BNE     $FE1A
FE20 8D29       BSR     $FE4B     ACIAから入力
FE22 8155       CMP A #$55
FE24 26F4       BNE     $FE1A
FE26 CE78D0     LDX     #$78D0
FE29 8D2A       BSR     $FE55
FE2B A700       STA A   $00,X     ロードする際のSTART番地およびEND番地のデータを受信
FE2D 08         INX
FE2E 8C78D4     CPX     #$78D4
FE31 26F6       BNE     $FE29
FE33 FE78D0     LDX     $78D0
FE36 8D1D       BSR     $FE55
FE38 A700       STA A   $00,X     データ受信
FE3A 08         INX
FE3B BC78D2     CPX     $78D2
FE3E 26F6       BNE     $FE36
FE40 BDFD89     JSR     $FD89     OUTCR
FE43 7EFC74     JMP     $FC74

  ◆◆◆ INPUT FROM ACIA ◆◆◆
FE4B F6AC10     LDA B   $AC10     ACIAから入力 $AC10:ACIAのアドレス(コントロール・レジスタ)
FE4E 56         ROR B
FE4F 24F5       BCC     $FE46
FE51 B6AC11     LDA A   $AC11     $AC11:ACIAのデータ・レジスタのアドレス
FE54 39         RTS
  ◆◆◆ PARITY CHECK ◆◆◆
FE55 8DF4       BSR     $FE4B     パリティエラー・チェック
FE57 59         ROL B
FE58 59         ROL B
FE59 59         ROL B
FE5A 2501       BCS     $FE5D
FE5C 39         RTS
FE5D B7A002     STA A   $A002     パリティ・エラー発生番地の表示および,オーディオ発振器トリガ
FE60 FF78BE     STX     $78BE
FE63 CE78BE     LDX     #$78BE
FE66 BDFD91     JSR     $FD91
FE69 BDFD89     JSR     $FD89
FE6C FE78BE     LDX     $78BE
FE6F 39         RTS
FE70 7EFD73     JMP     $FD73     PDATA1

  ◆◆◆ G CMD ◆◆◆
FE73 CEFE8A     LDX     #$FE8A    [*G CMD*]表示
FE76 8DF8       BSR     $FE70
FE78 CEFF96     LDX     #$FF96    [START ADDR]表示
FE7B 8DF3       BSR     $FE70
FE7D FE7848     LDX     $7848     $7848:Gコマンドのプログラム実行アドレス・ポインタ
FE80 8D73       BSR     $FEF5     BADDR
FE82 FF7848     STX     $7848
FE85 BE7808     LDS     $7808
FE88 3B         RTI               ユーザー・プログラムへGo!
  ◆◆◆ STRING TABLE ◆◆◆
FE8A    03      CLEAR
FE8B    2A      ( * )
FE8C    47      ( G )
FE8D    20      (   )
FE8E    43      ( C )
FE8F    4D      ( M )
FE90    44      ( D )
FE91    2A      ( * )
FE92    04      E.O.T
  ◆◆◆ P CMD ◆◆◆
FE93 CEFF75     LDX     #$FF75    [*P CMD*]表示
FE96 8D5A       BSR     $FEF2
FE98 8D3D       BSR     $FED7     GET 2ADDRESS
FE9A 8603       LDA A #$03        ACIA初期設定
FE9C B7AC10     STA A   $AC10
FE9F 861A       LDA A #$1A
FEA1 B7AC10     STA A   $AC10
FEA4 01         NOP
FEA5 01         NOP
FEA6 01         NOP
FEA7 86AA       LDA A #$AA        ヘッダーとして$AA55送信
FEA9 8D4E       BSR     $FEF9
FEAB 8655       LDA A #$55
FEAD 8D4A       BSR     $FEF9
FEAF CE78C4     LDX     #$78C4    STARTアドレスとENDアドレスを送信
FEB2 A600       LDA A   $00,X
FEB4 8D43       BSR     $FEF9
FEB6 A601       LDA A   $01,X
FEB8 8D3F       BSR     $FEF9
FEBA A602       LDA A   $02,X
FEBC 8D3B       BSR     $FEF9
FEBE A603       LDA A   $03,X
FEC0 8D37       BSR     $FEF9
FEC2 FE78C4     LDX     $78C4
FEC5 A600       LDA A   $00,X     データ送信
FEC7 8D30       BSR     $FEF9
FEC9 BC78C6     CPX     $78C6
FECC 2703       BEQ     $FED1
FECE 08         INX
FECF 20F4       BRA     $FEC5
FED1 7EFE40     JMP     $FE40     OUTCR
FED4 7EFA4B     JMP     $FA4B     OUTS

  ◆◆◆ GET 2 ADDRESS ◆◆◆
FED7 CEFF96     LDX     #$FF96    [START ADDR]表示
FEDA 8D16       BSR     $FEF2     $78C4:START ADDRESSを示すポインタ
FEDC FE78C4     LDX     $78C4     BADDR:START ADDRESS入力
FEDF 8D14       BSR     $FEF5
FEE1 FF78C4     STX     $78C4
FEE4 CEFFE0     LDX     #$FFE0    [END ADDR]表示
FEE7 8D09       BSR     $FEF2     $78C6:END ADDRESSを示すポインタ
FEE9 FE78C6     LDX     $78C6     BADDR:END ADDRESS入力
FEEC 8D07       BSR     $FEF5
FEEE FF78C6     STX     $78C6
```

```
FEF1 39          RTS
  :::::::::::::::::::::::::
FEF2 7EFD73      JMP     $FD73   PDATA1
FEF5 7EFD79      JMP     $FD79   BADDR
  :::::::::::::::::::::::::
  *** ACIA OUTPUT ***
FEF9 B7AC11      STA A   $AC11
FEFC B6AC10      LDA A   $AC10
FEFF 46          ROR A
FF00 46          ROR A
FF01 24F9        BCC     $FEFC
FF03 39          RTS
  *** SWI REGISTER DISP ***
FF04 BF7808      STS     $7808
FF07 30          TSX
FF08 6D06        TST     $06,X
FF0A 2602        BNE     $FF0E
FF0C 6A05        DEC     $05,X
FF0E 6A06        DEC     $06,X
```

```
  *** R CMD ***
FF10 CEFF35      LDX     #$FF35
FF13 8DDD        BSR     $FEF2
FF15 01          NOP
FF16 FE7808      LDX     $7808
FF19 08          INX
FF1A 8D13        BSR     $FF2F
FF1C 8D11        BSR     $FF2F
FF1E 8D0F        BSR     $FF2F
FF20 8D10        BSR     $FF32
FF22 8D0E        BSR     $FF32
FF24 CE78D2      LDX     #$78D2
FF27 8D09        BSR     $FF32
FF29 7EFE40      JMP     $FE40
  :::::::::::::::::::::::::
FF2F 7EFD76      JMP     $FD76
FF32 7EFD91      JMP     $FD91
```

＊RCMD＊
CC BR AR XR PC SP を表示

レジスタの内容を表示

*** STRING TABLE ***

```
FF35    03      CLEAR
FF36    07      AUDIO OUT #2
FF37    20      (  )
FF38    43      ( C )
FF39    43      ( C )
FF3A    20      (  )
FF3B    42      ( B )
FF3C    52      ( R )
FF3D    20      (  )
FF3E    41      ( A )
FF3F    52      ( R )
FF40    20      (  )
FF41    20      (  )
FF42    58      ( X )
FF43    52      ( R )
FF44    20      (  )
FF45    20      (  )
FF46    50      ( P )
FF47    43      ( C )
FF48    20      (  )
FF49    20      (  )
FF4A    53      ( S )
FF4B    50      ( P )
FF4C    0D      C.R
FF4D    0D      C.R
FF4E    04      E.O.T
```

*** CMD TABLE ***

```
FF50    4D      ( M )
FF51    FC
FF52    F1
FF53    44      ( D )
FF54    FD
FF55    21
FF56    4A      ( J )
FF57    FD
FF58    94
FF59    4C      ( L )
FF5A    FE
FF5B    15
FF5C    47      ( G )
FF5D    FE
FF5E    73
FF5F    50      ( P )
FF60    FE
FF61    93
FF62    42      ( B )
FF64    53
```

```
FF65    E0
FF66    52      ( R )
FF67    FF
FF68    10
```

*** STRING TABLE ***

```
FF75    03      CLEAR
FF76    2A      ( * )
FF77    50      ( P )
FF78    20      (  )
FF79    43      ( C )
FF7A    4D      ( M )
FF7B    44      ( D )
FF7C    2A      ( * )
FF7D    07      AUDIO OUT #2
FF7E    07      AUDIO OUT #2
FF7F    04      E.O.T
FF80    18      CONTROL-X
FF81    08      BACK SPACE
FF82    0D      C.R
FF83    2A      ( * )
FF84    4D      ( M )
FF85    20      (  )
FF86    43      ( C )
FF87    4D      ( M )
FF88    44      ( D )
FF89    2A      ( * )
FF8A    0D      C.R
FF8B    0D      C.R
FF8C    23      ( # )
FF8D    04      E.O.T
FF8E    03      CLEAR
FF8F    2A      ( * )
FF90    44      ( D )
FF91    20      (  )
FF92    43      ( C )
FF93    4D      ( M )
FF94    44      ( D )
FF95    2A      ( * )
FF96    0D      C.R
FF97    0D      C.R
FF98    53      ( S )
FF99    54      ( T )
FF9A    41      ( A )
FF9B    52      ( R )
FF9C    54      ( T )
FF9D    20      (  )
FF9E    41      ( A )
FF9F    44      ( D )
FFA0    44      ( D )
```

```
FFA1    52      ( R )
FFA2    0D      C.R
FFA3    0D      C.R
FFA4    23      ( # )
FFA5    04      E.O.T
FFA6    06      AUDIO OUT #1
FFA7    0D      C.R
FFA8    0D      C.R
FFA9    2A      ( * )
FFAA    43      ( C )
FFAB    4D      ( M )
FFAC    44      ( D )
FFAD    20      (  )
FFAE    45      ( E )
FFAF    52      ( R )
FFB0    52      ( R )
FFB1    4F      ( O )
FFB2    52      ( R )
FFB3    2A      ( * )
FFB4    0D      C.R
FFB5    0D      C.R
FFB6    04      E.O.T
FFB7    03      CLEAR
FFB8    2A      ( * )
FFB9    45      ( E )
FFBA    4E      ( N )
FFBB    54      ( T )
FFBC    45      ( E )
FFBD    52      ( R )
FFBE    20      (  )
FFBF    43      ( C )
FFC0    4D      ( M )
FFC1    44      ( D )
FFC2    2A      ( * )
FFC3    0D      C.R
FFC4    0D      C.R
FFC5    23      ( # )
FFC6    04      E.O.T
FFC7    18      CONTROL-X
FFC8    08      BACK SPACE
FFC9    0D      C.R
FFCA    2A      ( * )
FFCB    4A      ( J )
FFCC    20      (  )
FFCD    43      ( C )
FFCE    4D      ( M )
FFCF    44      ( D )
FFD0    2A      ( * )
FFD1    0D      C.R
FFD2    0D      C.R
```

```
FFD3    23      ( # )
FFD4    04      E.O.T
FFD5    03      CLEAR
FFD6    2A      ( * )
FFD7    50      ( P )
FFD8    20      (  )
FFD9    43      ( C )
FFDA    4D      ( M )
FFDB    44      ( D )
FFDC    2A      ( * )
FFDD    0D      C.R
FFDE    0D      C.R
FFDF    04      E.O.T
FFE0    0D      C.R
FFE1    0D      C.R
FFE2    45      ( E )
FFE3    4E      ( N )
FFE4    44      ( D )
FFE5    20      (  )
FFE6    41      ( A )
FFE7    44      ( D )
FFE8    44      ( D )
FFE9    52      ( R )
FFEA    0D      C.R
FFEB    0D      C.R
FFEC    23      ( # )
FFED    04      E.O.T
FFEE    03      CLEAR
FFEF    2A      ( * )
FFF0    4C      ( L )
FFF1    20      (  )
FFF2    43      ( C )
FFF3    4D      ( M )
FFF4    44      ( D )
FFF5    2A      ( * )
FFF6    0D      C.R
FFF7    04      E.O.T
```

```
  *** IRQ VECTOR ***
FFF8    FB
FFF9    A0
  *** SWI VECTOR ***
FFFA    FB
FFFB    A5
  *** NMI VECTOR ***
FFFC    FB
FFFD    AA
  *** RESET VECTOR ***
FFFE    FD
FFFF    FC
```

日本でもぜひやろう！

今年の6月初め，アメリカ最大の電子電気学会主催による〝ロボットねずみ迷路通り抜け競争〟が学会の席上で行なわれた．日本のお堅い学会では，考えられないお話しである．しかも応募広告をどうどうと学会誌にまで載せて，一般の参加者を集めた．参加費は＄3.95で，参加者には，マイクロコンピュータなど一応のキット一式が送られてくる．もっとも，これだけのキットでは，とてもたりないであろうが……．

参加ロボットねずみは6ぴき．なんとその内2ひきが，通り抜けに成功した．このようすは，アメリカCBS系TVで放映された．

次に，競技規則について．

1．ロボットから，コントロールや電源の線を出してはならない．
2．通り抜けに必要な時間は，5分以内で3回はトライができる．

迷路の条件

1．壁の高さは5cm，道路の幅は16cm，道路の一辺の単位長さは19cm．
2．全体の大きさは約1.5m×3m．
3．道路にはサンド・ペーパーを敷きつめる．
4．もちろん，開催日まで㊙である．

1着のロボットねずみは，ムーンライトスペシャル〔すてきな月明かり〕である．なんとロマンチックなチュウ公の名前であることよ．6人の若いエンジニアの共同製作によるものである．公式どおり〝抜け記録〟はなんと51.4秒であった．

マイクロコンピュータにはZ-80を使用．壁の検出には赤外線センサーを利用した約1.5kgの大ねずみ．しかし，大変優秀なロボットねずみのようである．

このネズミは，学習，探索，最適化などの能力を持っていて，3回のトライの内に上の機能を実行するように作られてある．

▶学習の段階では，まず道を見付けてそれを記憶しておく．
▶探索の段階では，学習のときに行かなかった道を調べその情報を集めておく．
▶最適化の段階では，上の2つの段階で集めた情報をもとに，最短コースを決定する．

さてこの優秀なロボットねずみがレースを始めたところ，最初の内は，まわりから光が入ったり，TV用ライトなどによって，センサーがうまく作動しないという状態が起こった．

ところが，周囲を暗くしたら，このチュー公は51.4秒の公式タイムで，通り抜けることができたという．やはり，チュー公は暗い中でしか動けないのか……．

この＄1,000およびもろもろの賞品をかっさらった〝すてきな月明かり号〟は，500人/時，費用は＄150～300であったという．

第2着のねずみは，こちらもマイクロコンピュータとしてZ-80を用いたもので，迷路を通り抜けるのに4分32秒48かかった．センサーとしては，圧力と光学を利用したようだ．

この迷路通り抜けコンテストは評判がよく，今年8月末，フィラデルフィアで行なわれることになっています．すでに50ぴき以上のロボットねずみの参加が予定されているという．

さて，I/O社においても，同様な企画を考えてもらい，日本で開催する場合の規則その他に一文のみなさま方の意見をおうかがいしたいものだ．

❑参考文献

IEEE〝COMPUTER SOCIETY〟

（横須賀市　井上靖雄）

ロボット・コンテスト

これからのマイコンはどうなる．

前略

私の大学の教授いわく『ワンボード・マイコンはもうはやらない．これからはパーソナル・コンピュータの時代』だそうである．はたしてこれでいいのだろうか？事務処理などに使用するならともかく，ホビーとしてのマイコンを楽しむ場合，マシン語を知らずにパソコンを買っても既製のゲームを楽しむくらいだろう．

普通の人（私もそうだったが）はマイコンを買い，次にBASICを走らせてあのスタートレックをやりたいと思う．そしてハードに自信がなく，お金のある人は，パソコンを買う．2，3日徹夜してスタートレックをやると次に何をしていいかわからず，すこしは自分でプログラムを作ろうとするがうまくいかない．あげくのはてが，半年もしないうちにI/Oバザールへ投稿とあいなるわけである．（またまた自分でも知らぬうちに独断と偏見に満ちた意見）．

パソコンを買ってゲームをやろうとお考えの方々はここですこし思いとどまって，秋葉原や日本橋のマイコン・ショップで思いっきりスター・トレックをやって，パソコンというものを客観的に見つめていただきたい．高いおもちゃに見えませんか？（また話がそれた）本当にマイコンを楽しみたいのならマシン語はさけて通ることはできない．ワンボード・マイコンから拡張していくべきである（東大の教授までがマシン語よりBASICを奨励しているのには，いきどおりさえ感じる）．

こんなそうなことを言った私もBASICにあこがれたことがあった．私がマイコンを知ったのは，今から2，3年前，高校の物理の先生が学校に持って来ているのを見たときであった．そのころはコンピュータというものは自分が所有するという自己満足でしかなかったようだ．そして1年ほどして日本橋へ行くとI/O誌があった．その本にはまだBASICは，高嶺の花で最低50万は必要とのこと．私は日本橋のマイコン店（すべて）にいき店頭にあるマイコンを指さして『これBASIC走るように改造できる？』と聞いた．たいていの店員は『メモリがすくないので』との返事．『TK-80に外部メモリをつげるのは不可能』ということだった．今から考えたら店員のハード知識もたいしたことがなかったようで，中には『BASICって何？』ときた（たのむでー）．

それから私のマイコン熱はさめてしまったが，その後大学でPET購入を聞き，返り咲きした．そのころはもうTK-80Eが出ていたのでさっそく購入，BSもあったが，あえてSUNPECで拡張しBASICで楽しんだ後，マシン語を独学でやり始め，先日STAR TREKをマシン語で書き直すまでに至った．

BASICなら10Kほどかかるところマシン語で4Kたらずとだいぶ長くなったが走っている．I/Oに投稿しようかと思ったが，たんなるSTAR TREKの焼き直しで，4Kのマシン語などいちいちKEYから入れるのは，気が狂いそうになるのでやめた．

マシン語もなれてくるとそんなに難しくなく，よく使う命令やこの命令の後にはこれがきやすいなどコツがあるようだ．私が最初に手をつけたマシン語プログラムはTV画面をクリアするもので要はFE00～FFFFまでに〝20H〟をほうりこめばいいのだから，最初は，

```
LHI  H  FE00
MVI  M, 20H
INX  H
JZ
HALT
```

でいいと思いきや～～～．FE00だけが消えるだけだった（当然）．マシン語をかじったことのある方はどこが悪いかすぐおわかりと思う．

毎日すこしずついろんなプログラムを解読していくうちに1週間ほどでTV数あてゲームをマシン語で作りあげた．そこで今月のハイライト〝キカイ語は難しくありません．どうかみなさんもマシン語でプログラムを作りましょう！〟草々

PS．今，(9月現在）関西TVでSTAR TREKを放送中！古いから画面が赤っぽいけどおもしろい．東京地方はこの時間スパイ大作戦やってるみたいね．そうそう〝スパ犬〟に出てくるバーニーさんコンピュータに強よそ～～～．

（SUNPECと心中する喜峰泰幸より）

TK-80BSレベル2を使ってみました．

7月終わりと8月2日に東京Bit-INNに行ってきました．展示中のBSのうちの1つがこの間のマイコンショウのデモ用に使ったものという話で，レベル2を走らすことができるのです（現在8月初めなので，もちろんレベル2ROMはなく，近日発売予定となっているメモリ・ボードTK-M20K上のROMに入っています）．

これはレベル1からCALL 3000HでRAM END？と出たら(この場合)CFFFと入力するとレベル2が走るのですが，始めにF000HからスタートさせたときにはGO，3000とやっても同じようでした（初期化はどうなっているかわかりません．）．もちろん実際にROMができればレベル1と同様に即実行できるのですが，この場合レベル1におんぶしているので仕方ありません．

戸塚さんのお話では，当初12Kの予定が8Kとなったため，以前I/Oに載ったものより機能が小さくなっています．それにしても標準化をめざしているだけあって，あのケムミー&カーツ教授の『ベーシック入門』を読んだ私にとって実に使いやすい．マルチステートメントはセミコロンだったものがコロンと変わり，セミコロンはプリント文中で使えるようになったし，IF…THENなど多数…

また強力なものとしては，TAPEHがSAVEとSAVEHになり，SAVEHは今までと変わらないが，SAVEの方はLISTをするのと同じ表示でプログラムがテープにストアされ，LOADはその逆で，今までのヘキサの羅列ではなく，行ごとに文が現われるのだから有り難い．

それから省略形のことですが，確かに今まではLISTをとるとゴチャゴチャしていて見にくかった．しかしメモリ節約のため無線家には仕方がなかった．この利点を生かし，前者を改良してあるのがレベル2です．またプロンプトの後スペースをとらないかぎりスペースをとってもかまわないようです．たとえばキーボードから(Lと1つのスペースとすると)，

```
>LL1 0 IF SIN (PI/4) THEN A=A+1
```

などとするともちろん画面にはこのように表示されますが，LISTをとってみると，

```
10 IF Q=SIN (PI/4) THEN LET A=A+1
```

となってくれるのです．それでいて，メモリには前者のまま入っているのですから涙が出るほど有り難いのです．コマンド，ステートメントなどがテーブルにだいたいアルファベット順に入っているように思われるので，T．とするとTOではなくTHENが現われるのだと思います(他も同様)．

CURSORもPOKEも変数も数値をチャポンは用いてもよい．有効数字は6桁だが浮動小数点なので関数，ステートメントは増えたし，(GOTO 行番号)がコマンドとして使えるので，END文を入れないでおけば変数がクリアされないからそれを利用して虫とりにも立つし……．

ところで，I/O 8月号のI/Oプラザの桜井氏と偶然会い，彼のやり方でレベル2の中を見てみたら，不思議なことにNEC側の発表していない，PUT，GET，CONTINUEなどの文字も見えたのです．実行してみると（方法が誤っていたのかもしれませんが），ニュウリョクアヤマリにもならず無視もされず，プレーク・モードになったりおかしな動作をしたりしました．これはどうなっているのでしょう？なお，レベル1にもDELがあるそうです．

まあ何にせよ，他機器の愛好者から批判されようが，とにかくBSはこの位の機能を持つ他と比べて安い．性能も日本人好み？

私は別に欲しくもないと思っている人に強制しているわけではない．ただこの頃つくづくBSが欲しいと思うのです．

－追伸－

ほとんど完成されたものより未完成なものを使って，どうすればこういうことができるかなど考えた方が人間にとってためになる．だいいち完成されすぎると私を含めて使いこなせない人も多いだろうし，何でもできると思って結局は何もしなかったりすると思う．

ひろし

（千葉県　宙）

オーイ!!　アメリカの情報だょ～ん!!

〝BALLY ARCAD〟本誌9月号にも出ていましたが，今，注目のホーム・コンピュータ・システムの1つです．今回，これをちょこっとだけさわれたので感想を少々，まずキーボードが気にくわない．『4段シフトのことだろう』だって？　ハズレです．TI社のプログラム電卓みたいになっているのだ．つまり押すのに少し力がいるんです．でもこのキーボードは，拡張パッケージを買う人には無用のようで，拡張パッケージを発売するまでの時間かせぎと言うかなんと言うか….

ところで〝RED BARON〟というゲームをやっていた．このゲームは，2機のプロペラ機が戦うのですが方向を変えるときもプロペラがちゃんと回っているように見えるんです．なお，このゲームはアメリカでは，ゲームセンターに必ずと言っていいほど置いてあります．(ゲーム・センターの方の雲は，ちょっと角ばっています．そこがまたおもしろいのじゃ)

PETのキーボードですが，広告のはしっこに絵が載っていました．説明がなかったのですが，その絵には，カセットテープは，本体の内に組み込まれていませんでした．

それから，その絵からは，新PETが，みなさんの知ってる，角ばった〝ガチゴチPET〟なのか，ぼくの知ってる，ややまるみをおびた，〝スマートPET〟なのかは不明でした（ボクは，スマートPETの方が好きだけど，ガチゴチPETの方がなんとなくよりコンピュータらしいですねぇ）．

●フロッピーディスクについて

各社から，どんどんフロッピーディスクが発売されていますが，ミニ・フロッピーディスクを2～4個ひっつけた物が多いようです．やっぱり，ミニ・ディスクの方が使いやすいんでしょうか……．

しかしどれを見ても高いんだよなぁ……．ところが，マイコンを買ったとき，はじめから，モニタTV，キーボード，ミニ・フロッピーディスクが付属しているのが，アメリカは多いんだけど（日本とくらべて），それだと不思議や不思議，ミニ・フロッピーディスクの値段が手ぐらいになっている．どうなってるんでしょうか？だれかおしえておくれ！（などと，情報屋が言っとってええのかなぁ）

ところで…（と，話を変える）どうしてマイコンの言語がBASICでぬりつぶされてるんでしょうか？しかも，全部(ほとんど）コチラ（アメリカ）製．不思議ですねぇ……ボクが思うに，日本のえらーいプロさん，特にソフト屋さんはみんな大学がメーカーの人なのだそれがいかんのだ．アメリカのように自分でソフトを作って，個人でそれを売って，食べているようなプロがおらんだろう．個人で作るから，ハードがこまかく制約されてるが，その代わり種類がたくさんあって，自分のシステムにあったやつを選べる．しかも安い．すごーく安い．また，作ってる人もそれで食べているからどんどん良いのが出てくる．変わったやつが出てくる．なんせ売れなかったら生活がなりたたんもんネ――

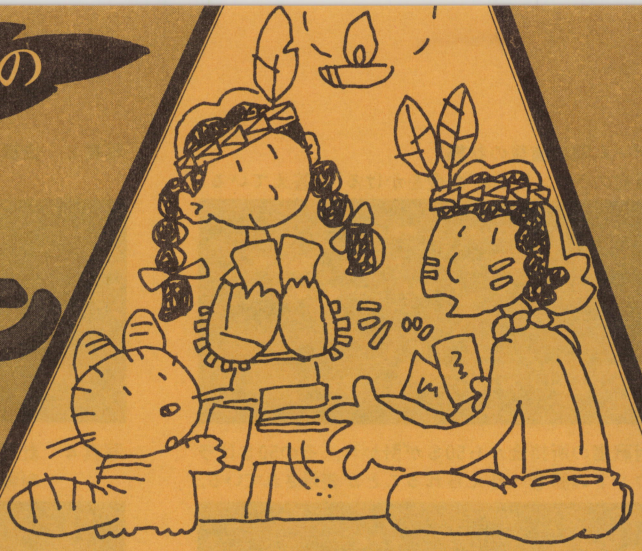
日本にそんな人がいるか？残念なことにボクは知らない．それにしてもアメリカは変わってるなぁ（ほおら，だんだん雑談になってきた）．日本じゃあ，セントバーナードやダックスフンドの野ら犬なんかいないでしょう．野ら犬や車では負けても，マイコンでは負けるな!!日本ガンバレ!!サヨナラ!!

（村田　悟 from U.S.A）

TK-80BSのための

インディアンポーカー

唯我独尊



◆インディアン・ポーカーとは

インディアン・ポーカーというゲームは，ポーカーという名前がついていますが，いわゆるポーカー・ゲームとはまったく異なる，極めてギャンブル性の強いカード・ゲームです．

ゲームは**計算機対人**の形で行ないます．最初に両方に1000＄ずつのお金が渡されます．ゲームの過程で相手を破産させた方が勝ちです．

ゲームの単位はラウンドです．各ラウンドで１回の勝負が決まり，お金の移動があります．一方が破産するまで，あるいは対戦者（人）がゲーム中断を指示するまでゲームは続けられます．

各ラウンドでは，両方に１枚ずつのカードが配られます．そしてお互いに相手のカードだけを見ることができます．自分のカードを見ることはできません．

お互いに相手のカードの確認が終われば，いよいよかけ金の決定です．ラウンドの勝ち負けはカードの強さで決まります．強いカードの方が勝ちです．カードの強さは次のような順序です．

2＜3＜4＜…＜9＜T(テン)＜J(ジャック)＜Q(クイーン)＜K(キング)＜A(エース)

また同じ数の場合は，次のスーツの強さで決めます．

クラブ＜ダイヤ＜ハート＜スペード

お互いに自分のカードは知らないけれども，相手のカードの強さとか，あるいは相手の態度が強気か弱気かによって，自分のカードの強さを推定しながら自分の態度を決めます．

まず対戦者へ，このラウンドをどうするか問い合わせます．その場合，対戦者は次の４つの態度の中から１つを選ぶことができます．

❶ラウンドをおりる……drop

あまりにも相手のカードが強く，勝ち目がないと判断した場合に選びます．これまでにかけたお金は，無条件ですべて計算機のものとなります．お金をかけていない状態では，対戦者に損はありません．

❷ラウンドの勝ち負けを決める……call

これ以上，かけ金をつり上げるのは危険と考えた場合に選びます．両方のカードが表示され，そのカードの強さにより，このラウンドの勝ち負けが決められます．勝った方がかけ金をすべて得ることができます．お金をかけていない状態では，勝ち負けは決まってもその結果により動くお金はなく，両方の所持金に変化はありません．

❸お金をかける……bet

勝てそうであると判断した場合に選びます．すると次にかけ金の金額を問い合わせてきます．対戦者は勝てるという確信の強さに応じ金額を決めます．そのときの所持金以上にかけることもできます．借金ができるのです．ただし借金のある状態では，新しいラウンドへ挑戦することはできません．これが対戦者の破産という状態です．

❹ゲームを中断する……stop

何らかの理由でゲームを中断したい場合に選びます．この場合，このラウンドは計算機の勝ちとみなされます．このラウンドのかけ金が計算機のものとなり，その後の両者の所持金が表示され，ゲームは終了です．

以上のように，❸以外の態度を選んだ場合はそこでラウンドまたはゲームの終了です．❸の場合にのみゲームは進行し，今度は計算機が次の３つの態度の中の１つを選びます．

ⓐラウンドをおりる

計算機が〝勝てない〟と判断した場合に選びます．これまでにかけたお金は無条件で対戦者のものとなります．計算機がまだお金をかけていない状態では，計算機に損はありません．

ⓑ対戦者と同額をかける

勝負してもよいと判断した場合に選びます．このラウンドをさらに進行させるかどうかは対戦者

写真1　ゲーム開始直後の状態.
最初のラウンドでは“お金をかける”と答えている.

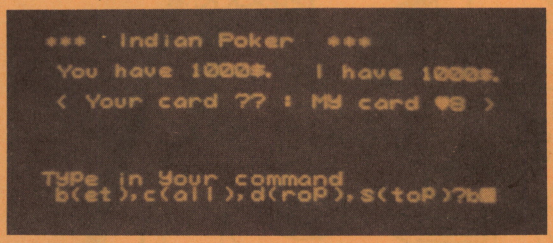


写真2　金額は“50$”と答えている.

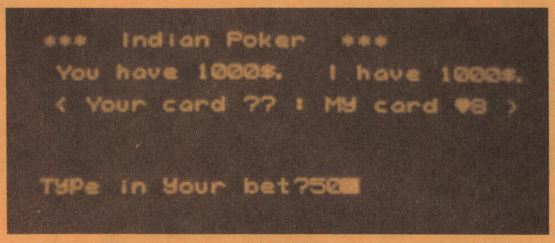


写真3　対戦者の所持金から50$が引かれ，その50$はラウンドの勝者へ与えられることが表示されている.

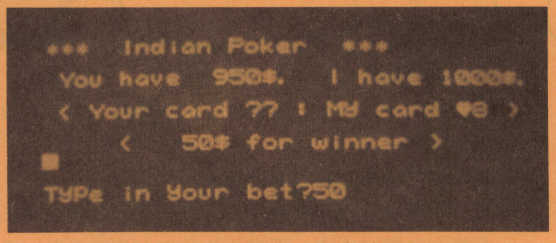


写真4　計算機は53$をかけてきた.
対戦者は“差額を払う”と答えている.

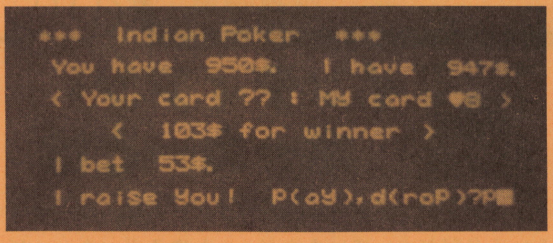


写真5　互いに53$ずつかけたので勝者へ提供されるのは106$である.ここで対戦者は“勝ち負けを決める”と答えている.

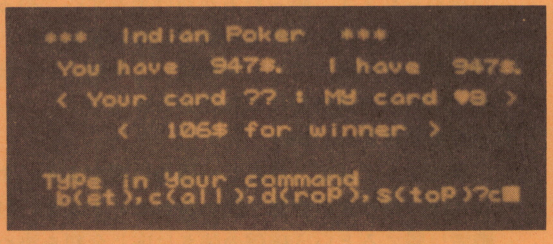
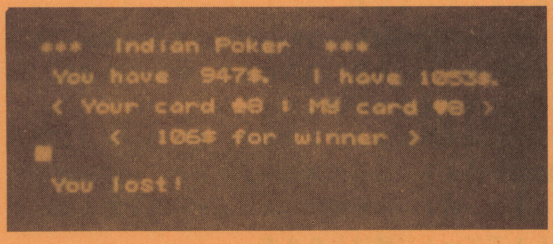


写真6　共に数は8であるが，ハートの方がクラブより強いので計算機の勝ちである.



にまかされます.

ⓒ対戦者以上の金額をかける

勝てると判断した場合に選びます．この場合対戦者は，まず，その差額を払い勝負に応じるかどうかの判断を求められます．その差額を払わない場合は無条件に対戦者の負けとなり，すべてのかけ金は計算機のものとなります．もし差額を払った場合は，このラウンドをさらに進行させるかどうかは対戦者にまかされます.

以上のように，ⓐを選んだ場合，あるいはⓒを選んでしかも対戦者が差額を払わなかった場合はラウンドの終了です．それ以外の場合は，再びこのラウンドをどうするか，対戦者へ問い合わせます.

1つのラウンドが終了すれば，かけ金はすべて勝った方の所持金へ加算され，両方共に破産の状態でない（所持金が負ではない）場合は新たなラウンドの開始となります.

遊び方

写真1はゲーム開始直後の状態です．両者の所持金を1000$とし，さっそく最初のラウンドの開始です．計算機のカードはハートの8であることが表示され，対戦者の態度を問い合わせています．対戦者はこの写真では b を入力し，お金をかけると答えています.

そうすると次にいくらかけるのかと，金額を問い合わせてきます．**写真2**では50$と答えています.

写真3は対戦者の所持金の中から50$，かけ金として差し引かれた状態です.

今度は計算機が態度を決める番です．**写真4**では，計算機は53$かけています．対戦者がかけた金額よりも多額ですから，対戦者へ差額を払うのか，あるいは負けを認めるのかを問い合わせています．この例では，p と入力し差額を払うと答えています.

写真5は両者共に53$ずつかけている状態です．両者の所持金が947$(1000$－53$）であることに注意してください．対戦者はここで，さらにかけ金をつり上げるか，勝ち負けを決めるかを選ぶことができますが，この例では c を入力し勝ち負けを決めると答えています.

対戦者のカードは，実はクラブの8であったことが**写真6**で表示されています．数は同じですが，ハートの方がクラブよりも強いスーツですので，計算機の勝

写真7　次のラウンドも対戦者は，“お金をかける”と答えている．

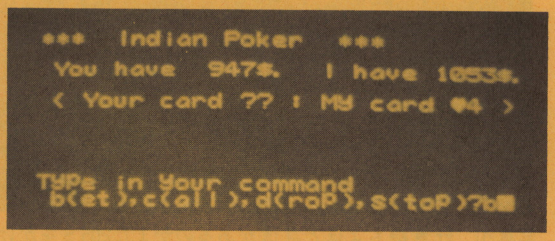


写真8　計算機のカードが4という小さな数なので，思い切って200＄をかけている．

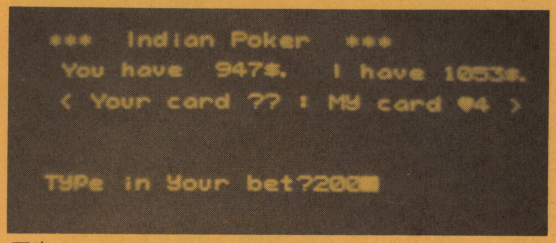


写真9　対戦者の所持金が少なくなっている．

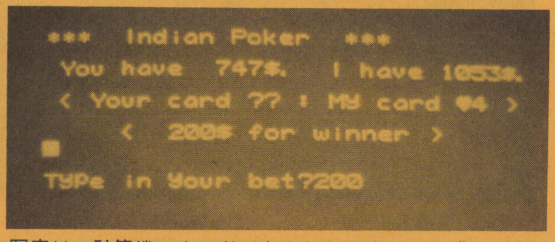


写真10　200＄というかけ金あるいは，ハートのジャックというカードで判断したのか計算機はこのラウンドをおりてしまった．

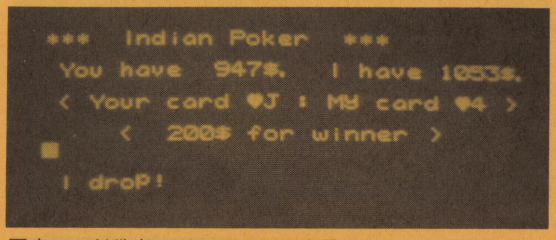


写真11　計算機のカードがあまりにも強いので“このラウンドはおりる”と答えている．

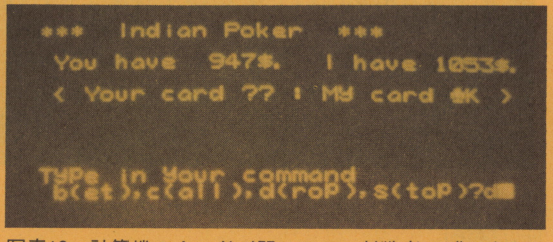


写真12　対戦者がおりたことが表示されている．
（対戦者のカードがダイヤの7なのでおりて正解！）

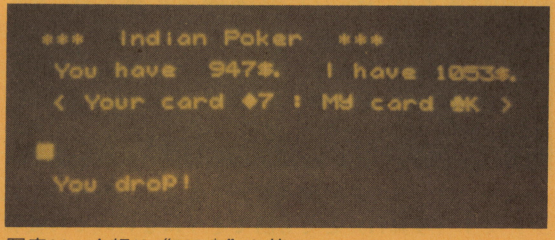


写真13　計算機のカードが弱いので，対戦者は“お金をかける”と答えている．

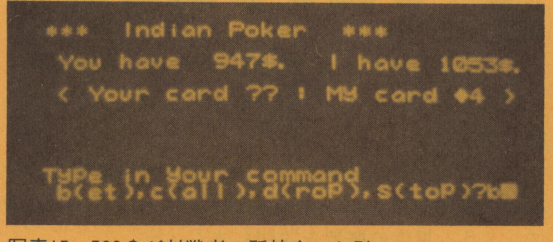


写真14　金額は“500＄”と答えている．

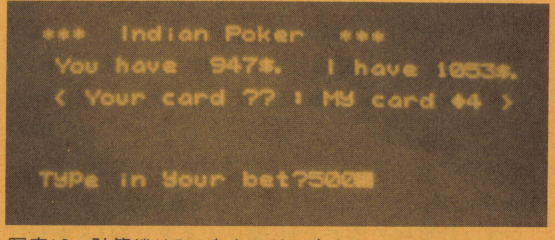


写真15　500＄が対戦者の所持金から引かれている．

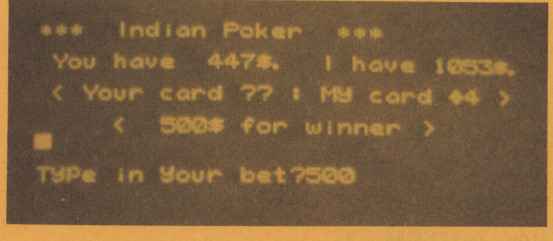
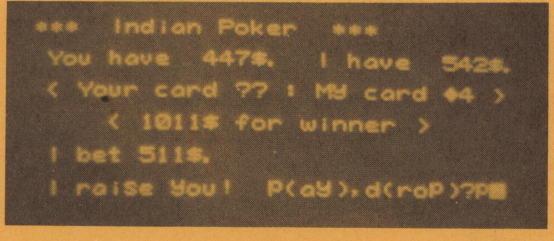


写真16　計算機は511＄をかけてきた．



ちです．両者がかけていたお金106＄は計算機のものとなります．両者の所持金に注意してください．

次のラウンドでは，計算機のカードはハートの4です．勝てる確率が高いので，お金をかけると答えています．

かける金額は200＄としています（**写真8**）．おかげで所持金が747＄と少なくなってしまいました．（**写真9**）．

今度は計算機が態度を決める番ですが，計算機はこのラウンドをおりてしまいました（**写真10**）．対戦者のカードはハートのJ（ジャック）であったことが表示されています．計算機の判断は正しかったことがわかりますね．対戦者がかけたお金は対戦者へ戻されます．

写真17　対戦者はもう一度“お金をかける”と答えている．

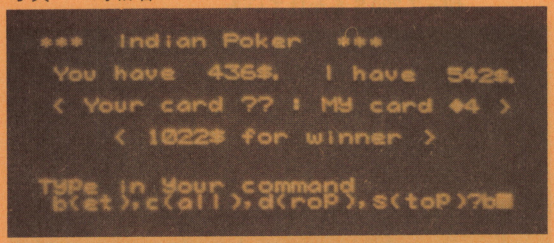


写真19　1222$という大金が勝者へ提供されている．

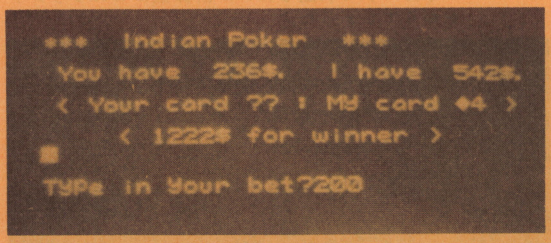
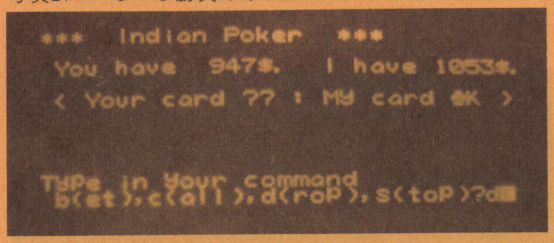


写真21　いよいよ勝負である．



次のラウンドの計算機のカードはクラブのK（キング）です（**写真11**）．とても勝てそうにないので対戦者は，[d]と入力しラウンドをおりると答えています．

対戦者のカードはダイヤの7で，判断は正しかったことがわかります（**写真12**）．

次のラウンドで計算機のカードはダイヤの4です（**写真13**）．勝てそうなので対戦者は[b]と入力し，お金をかけると答えています．しかも，かけるお金も500$という多額です（**写真14**）．対戦者の所持金は447$と，最初の半分以下になっています（**写真15**）．

今度は計算機の番ですが，驚いたことに511$をかけてきました（**写真16**）．対戦者はまず差額11$を払うと答えています．

対戦者はもっとかけ金をつり上げるために，[b]と入力しています（**写真17**）．金額は200$です（**写真18**）．対戦者の所持金は236$となってしまいました（**写真19**）．

計算機もよほど自信があるのか，またかけ金をつり上げてきました（**写真20**）．対戦者は差額を払うと答えています．

いよいよ勝負です．1432$は誰の手に（**写真21**）？計算機のカードはダイヤの4，対戦者のカードはハートの7で対戦者の勝ちです（**写真22**）！

以上のようにゲームを進めていきます．そして，計算機が破産（**写真23**），あるいは対戦者が破産（**写真24**）すればゲームは終了です．

写真18　金額は“200$”と答えている．

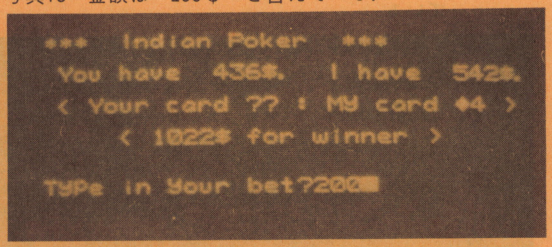


写真20　計算機もよほど自信があるのかまた205$をかけてきた．

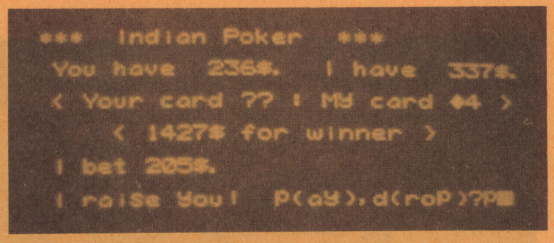
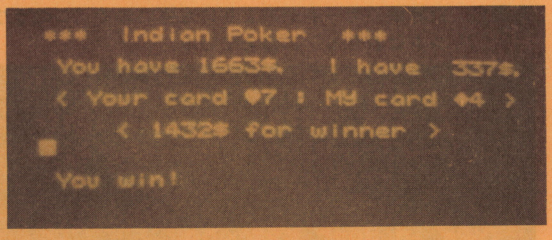


写真22　対戦者の勝ち！



♥ プログラムの説明

このプログラムは，TK-80BSのレベル1のBASICで記述されています．プログラム・リストは**写真25～39**です．

このプログラムのモジュール（プログラム単位）の構造は**図1～3**のようになっています．以下，個々のプログラム単位の概要を説明しましょう．

〔1〕メイン・プログラム（100～390）

処理の概要を**図4**に示しています．まずPOKE文により，このプログラムのモードをASCIIとしています．TK-80BSではカナ文字が使えるJISモードもありますが，今回は英小文字を使いますのでASCIIモードとしています．変数b，c，d，s，pは入力に使用するためのものです．それぞれ，bet，call，drop，stop，payの意味です．

▼（1）～▼（4）はトランプのスーツのマーク，また▼（5）～▼（17）は数字の2～9，英大文字のT，J，Q，K，AそれぞれのASCIIモードでの文字コードを値としています．ASCIIモードでの文字コード表は**写真40，41**です．

変数gは計算機の，変数hは対戦者の所持金を示し，

写真23　計算機が破産した例

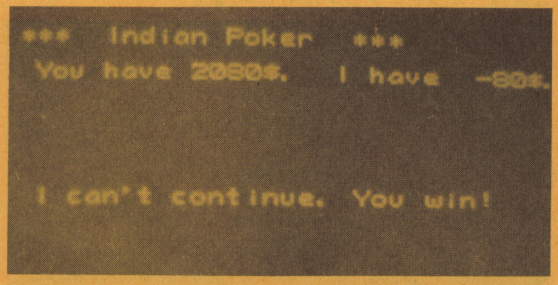
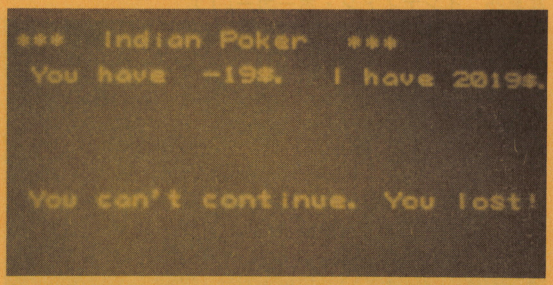


写真24　対戦者が破産した例



行番号200の行で1000という初期値を与えています．

変数ｔはゲーム続行か，あるいはゲーム終了かを示します．値が０の場合はゲーム続行，１の場合は終了です．

行番号で230から320までの行が**図４**の処理の２に対応しています．まずカードを１枚ずつ配ります．そして計算機のカードだけを表に向けます（〔２〕）．変数ｅ，ｆ，ｌ，ｗは各ラウンドの状態を示すためのもので，ｅはこのラウンドに対戦者がかけた金額，ｆはこのラウンドに計算機がかけた金額，ｌは両者がかけた金額の合計をそれぞれ値とし，またｗはラウンドの続行か終了かを示します．

行番号で250から300までの行が１つのラウンド内で繰り返し実行される部分です．ｍ，ｎは繰り返しごとの対戦者および計算機がかけた金額を値とします．その値をもとにｅ，ｆ，ｌが計算されます．

まず両者の所持金（ｈ，ｇの値）およびかけ金（ｌの値）を表示します（〔３〕）．次に対戦者の態度を問い合わせます（〔４〕）．その結果（ａの値）に応じて必要な処理を選んでいるのが，行番号で270から295までの行です．

ａの値がｄの値と同じ場合，つまり対戦者がラウンドをおりた場合は〔５〕を実行し，ｃの値と同じ場合，つまり勝負を決めると対戦者が答えた場合は〔６〕を実行します．同様に，ｂと同じ値の場合は〔７〕を，ｓの値と同じ場合は〔８〕を実行します．

以上の処理を繰り返し，ｗの値が１となればラウンドの終了です．ラウンドが終了すると，両者の所持金を調べ，一方が破産の状態であればｔの値を１とし，ゲーム終了です．そうでなければ新たなラウンドを開始します．

ゲームが終了すると，両者の所持金とゲームの結果を表示し，プログラム終了です．

図１　インディアン・ポーカーのモジュール構造（１）

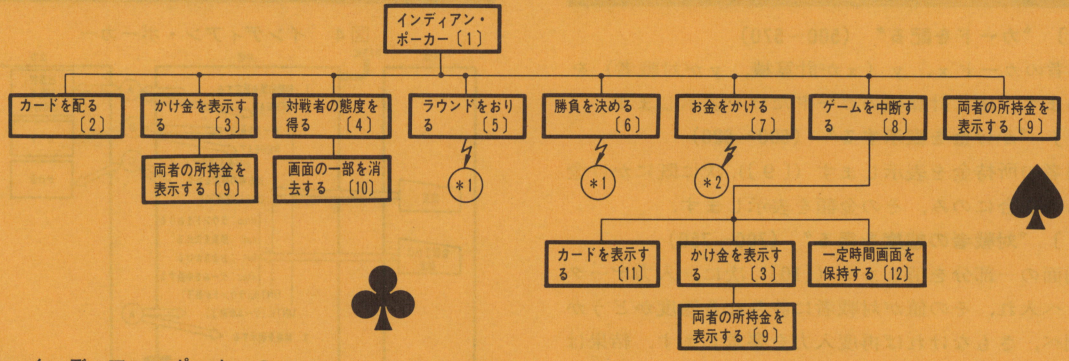


図２　インディアン・ポーカーのモジュール構造（２）

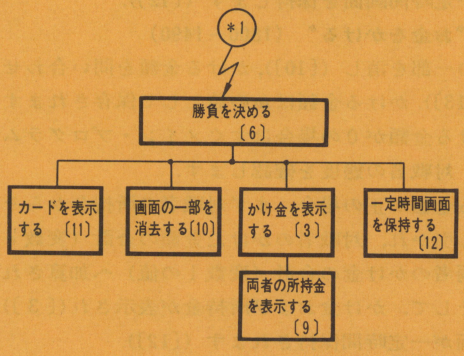


図３　インディアン・ポーカーのモジュール構造（３）

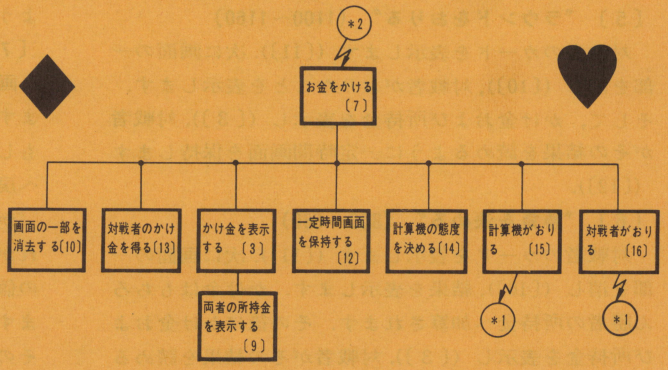


写真25　インディアン・ポーカー(1)

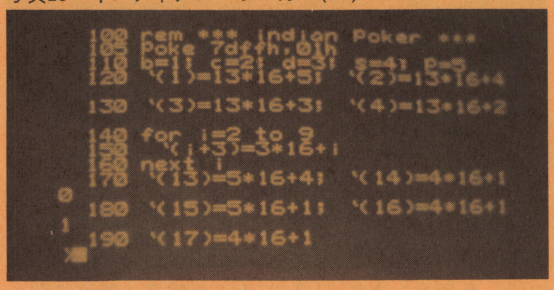


写真26　インディアン・ポーカー(2)

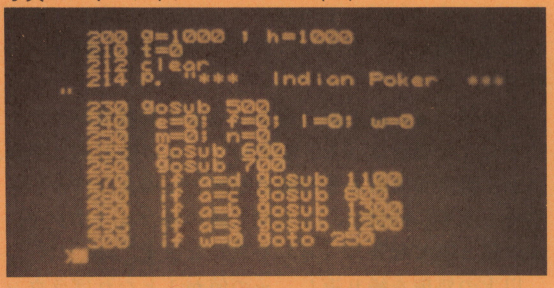


写真27　インディアン・ポーカー(3)

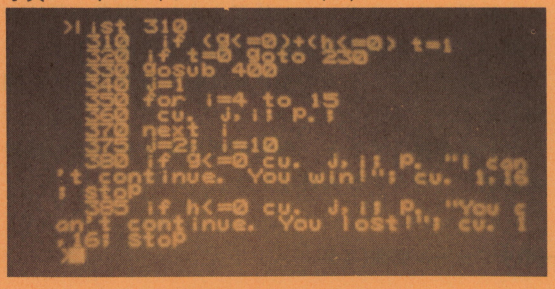


写真28　インディアン・ポーカー(4)

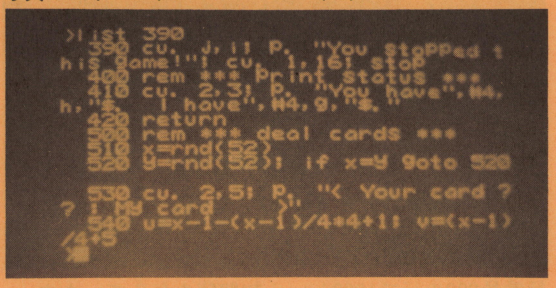


写真29　インディアン・ポーカー(5)

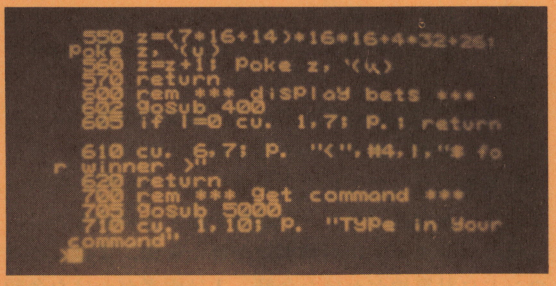
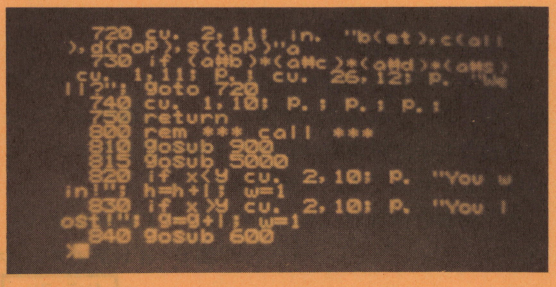


写真30　インディアン・ポーカー(6)



〔2〕〝カードを配る〟(500～570)

両者のカードx，y（xが計算機，yが対戦者）を決めます．次に計算機のカードだけを表示します．

〔3〕〝かけ金を表示する〟(600～620)

両者の所持金を表示します（〔9〕）．次に既にかけ金がある場合にのみ，その金額を表示します．

〔4〕〝対戦者の態度を得る〟(700～750)

画面の一部分を消します（〔10〕）．次に，入力データをaへ入れ，その値が対戦者に許される態度かどうかを調べ，さもなければ再度入力を要求します．結果はaの値として，メイン・プログラムへ戻されます．

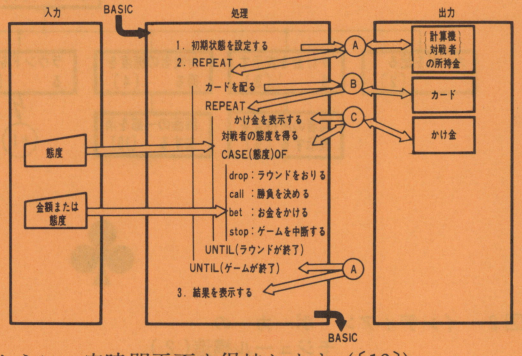
〔5〕〝ラウンドをおりる〟(1100～1160)

対戦者のカードを表示します（〔11〕）．次に画面の一部を消し（〔10〕），対戦者がおりたことを表示します．そして，かけ金および所持金を表示し（〔3〕），対戦者がその結果を読めるように一定時間画面を保持します（〔12〕）．

〔6〕〝勝負を決める〟(800～860)

対戦者のカードを表示します（〔11〕）．次に画面の一部を消し（〔10〕），結果を表示します．かけ金はもちろん勝者の所持金へ加算されます．その後にかけ金および所持金を表示し（〔3〕），対戦者がその結果を読めるように一定時間画面を保持します（〔12〕）．

図4　インディアン・ポーカー



〔7〕〝お金をかける〟(1300～1490)

画面の一部を消し（〔10〕），かける金額を問い合わせます（〔13〕）．かける金額はmの値として保存されます．もしかける金額が0の場合はすぐメイン・プログラムへ戻り，対戦者の態度を確認します．

かける金額が正の場合，まず対戦者の所持金からそれが差し引かれ，対戦者のかけた金額の合計（変数eの値），両者のかけ金の合計（変数lの値）へ加算されます．そして，かけ金および所持金が表示され（〔3〕），その画面が一定時間保持されます（〔12〕）．

写真31　インディアン・ポーカー(7)

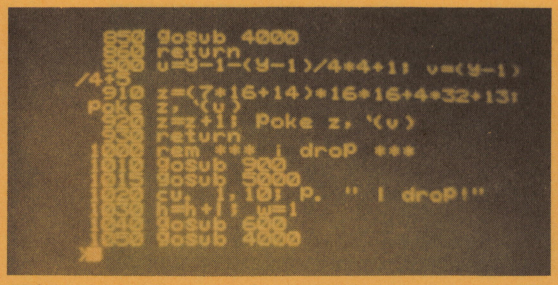


写真32　インディアン・ポーカー(8)

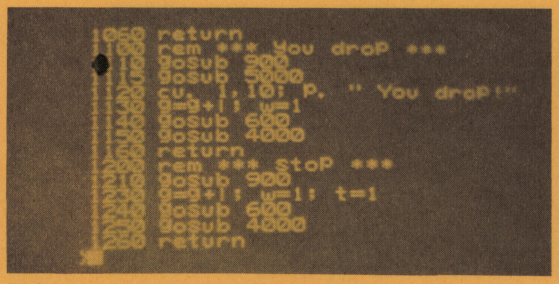


写真33　インディアン・ポーカー(9)

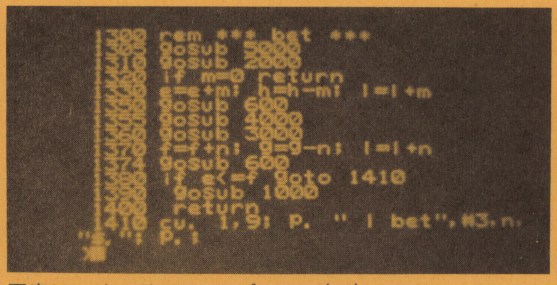


写真34　インディアン・ポーカー(10)

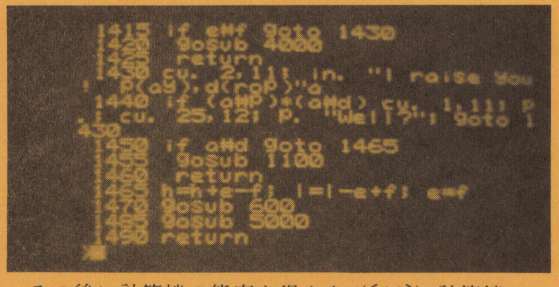


写真35　インディアン・ポーカー(11)

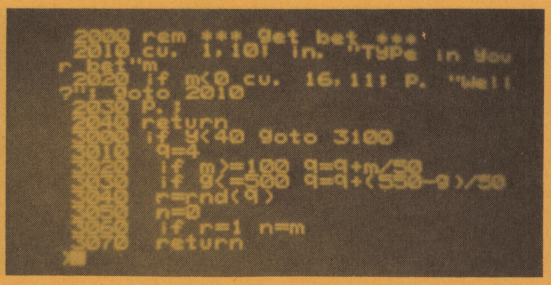


写真36　インディアン・ポーカー(12)

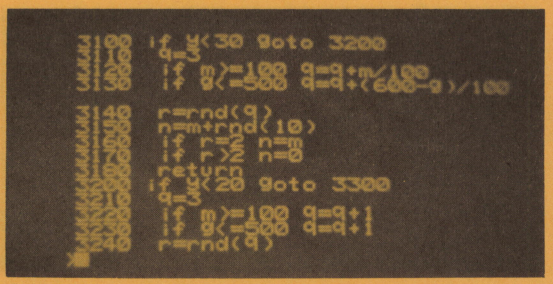
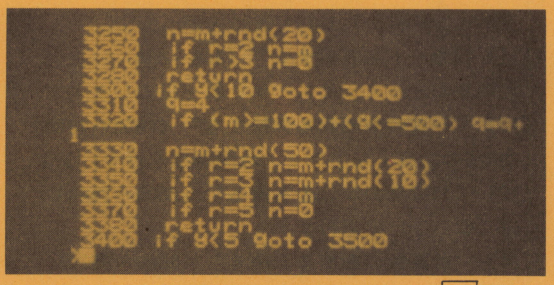


写真37　インディアン・ポーカー(13)



その後に計算機の態度を得ます（〔14〕）．計算機がかけた金額はnの値として保存されます．計算機の所持金からその金額が差し引かれ，計算機がかけた金額の合計（変数fの値），両者のかけ金の合計（変数lの値）へ加算されます．そして，かけ金および所持金が表示されます（〔3〕）．

もし，計算機のかけた金額が対戦者のかけた金額より少ない場合，これは計算機の今回のかけ金が0の場合にしかおこり得ないのですが，計算機がラウンドをおりたとして処理され（〔15〕），メイン・プログラムへ戻ります．

そうでなければ，今回の計算機のかけ金（nの値）が表示されます．その金額が対戦者のかけた金額に同じであれば，この画面を一定時間保持し（12），メイン・プログラムへ戻ります．

計算機のかけた金額の方が多ければ，対戦者へ差額を払うかどうか，を問い合わせます．もし差額を払わない場合，つまりdと入力した場合は，対戦者がラウンドをおりたとして処理され（〔16〕），メイン・プログラムへ戻ります．

差額を払った場合は，その差額が対戦者の所持金から差し引かれ，また対戦者がかけた金額の合計，両者のかけた金額の合計へ加算されます．そして，かけ金および所持金が表示され（〔3〕），画面を一部消して（〔10〕），メイン・プログラムへ戻ります．

〔8〕 〝ゲームを中断する〟（1200～1260）

対戦者のカードを表示します（〔11〕）．次に，現在のかけ金をすべて計算機の所持金へ加算します．ゲームを中断した場合，そのラウンドは対戦者の負けとして処理されるのです．かけ金および所持金が表示され（〔3〕），その画面を一定時間保持した（〔12〕）後にメイン・プログラムへ戻ります．

〔9〕 〝両者の所持金を表示する〟（400～420）

変数h，gの値を出力します．

〔10〕 〝画面の一部を消去する〟（5000～5050）

写真38　インディアン・ポーカー(14)

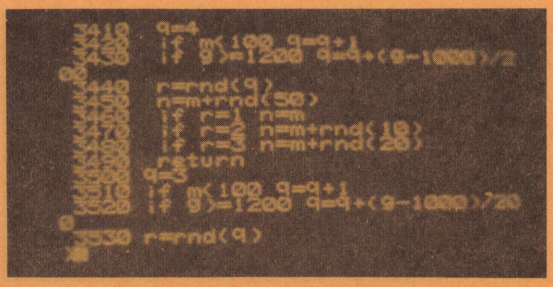


写真39　インディアン・ポーカー(15)

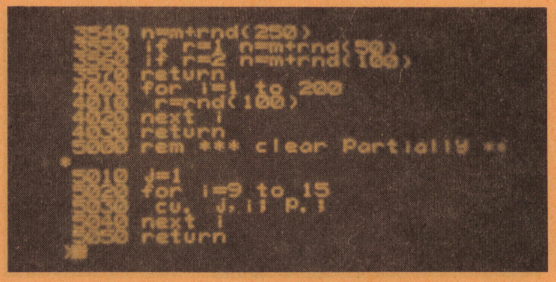


写真40　00～7Fまでの文字

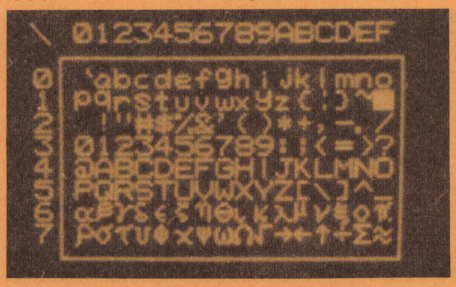
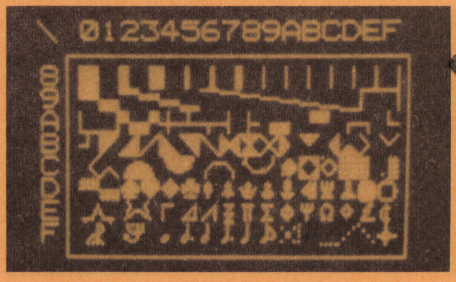


写真41　80～FFまでの文字



上から9行目から15行目までを消します.

〔11〕〝カードを表示する〟（900～930）

対戦者のカードyのスーツと数を出力します.

〔12〕〝一定時間画面を保持する〟（4000～4030）

200個の乱数を発生させ，時間調整を行ないます.

〔13〕〝対戦者のかけ金を得る〟（2000～2040）

負でないかけ金を得ます.

〔14〕〝計算機の態度を決める〟（3000～3570）

対戦者のカードyの強さ，対戦者の今回のかけ金m，計算機がこれまでにかけている金額gをもとに，今回の態度を決めます.

〔15〕〝計算機がおりる〟（1000～1060）

まず対戦者のカードを表示します（〔11〕）. 次に画面の一部を消し（〔10〕），計算機がこのラウンドをおりたことを表示します.

かけ金は対戦者のものとなります. かけ金および所持金が表示され（〔3〕），その画面が一定時間保持されます（〔12〕）.

〔16〕〝対戦者がおりる〟（1100～1160）

対戦者のカードを表示します（〔11〕）. 次に画面の一部を消し（〔10〕），対戦者がこのラウンドをおりたことを表示します.

かけ金は計算機のものとなります. かけ金および所持金が表示され（〔3〕），その画面が一定時間保持されます（〔12〕）.

TK-80BS文字コード表(ASCII)写真40，41

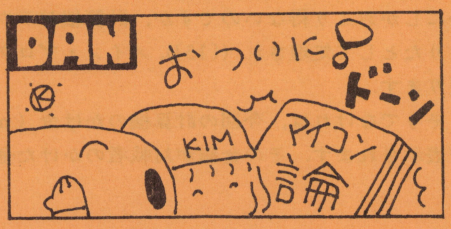
左辺の文字がコードの上位を，上辺の文字がコードの下位を示します.
たとえば，Wの文字コードは　57
△の文字コードは　E5　です.

おわりに

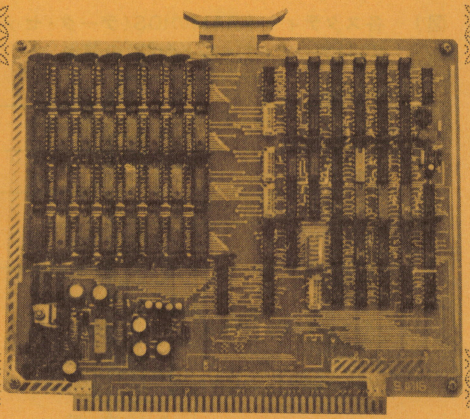
インディアン・ポーカー・ゲームの面白さはゲームのかけひきにあります. 計算機がまったくゲームを知らないようなデタラメな態度でも面白くありませんし，かといって，いつもある評価式にしたがった一定の態度でも面白くありません. 通常は対戦者も理解できるようなうまい態度を選び，しかも時々はおもいきった態度もとれるように工夫する必要があります.〝計算機の態度を決める〟というサブ・プログラム〔14〕では，対戦者のカードの強さとか，対戦者の態度（かけ金の額）とか，計算機が既にかけている金額をもとに，態度を決めていますが，その過程で乱数を利用し，おもいきった態度もときどき選ぶように工夫しています.

さて今回採用している計算機の態度決定アルゴリズムには，種々のバリエーションが考えられます. たとえば，いくつかラウンドの結果から対戦者の傾向を判断し，態度決定に反映させるとか……. いろいろ工夫し，よりベターなインディアン・ポーカー・プレイヤーを実現してみてください.

なお，このプログラムの所要メモリ・サイズは約4Kバイトで，TK-80BSの標準装備のRAMで間に合います. ぜひお楽しみください.



16KB/64KB ダイナミックRAMボード KDB-1 その2



熊谷俊夫(日本商工)/森田信夫(モジュール)

スタティックRAM

8080Aのチップの価格が急に下降しはじめた頃よく使用されていたRAMは2102，2101，2111と2112だったように思います．

キットなどでは，256×4ビット構成の後3者が主流で，特にOD端子のついた2101と2111が多かったようです．

これら3つのRAMは，機能的にはほとんど同じで，パッケージの差によるピン数のあまりが，どんな目的に使われるかを決定したようでした．

2112は，OD端子がないために，LKIT-8以外の使用例はないようです．

2102は，この3者と比較して，1,024×1ビットという構成ですので，同じ1,024ビットのRAMでも先の3者とはまったく異質なものであると言えます．

CS端子をLレベルにすると，読み出しサイクルはもちろん書き込みサイクルでも出力バッファがイネイブルされてしまうので，入出力はそのままつなげて（双方向で）使用することはできません．双方向データバスと接続するには，3ステート・バッファが必要でしたが，1ビット構成というどんな語長でもその数だけ並列につなげれば実現できるというフレキシビリティによって，広く普及しました．

しかし，最低でも語長と同じ数の素子が必要であり，また日進月歩の半導体技術の進歩と素子数の削減の要求で，後に述べる1,024×4ビットの素子が出現するにしたがい，最近ではやや影がうすくなっているようです．

しかしながら大量生産の威力は絶大で，現在スタティックRAMでは2102がビット・コストが最低で，市場でも一番人気のあるRAMのひとつになっています．

今，単純に2102とか2111とか言ってきましたが，正確には現在の市場に流れているのは2102Aであり，また2111Aが大半です．

このAがついているか，ついていないかのちがいはかなり大きく，ある種のマイクロプロセッサに接続したときに，Aタイプは働くけれどもAなしのものはダメだ……ということがあり得るのです(理論的に)．これらの様子を図1に示します．

また最近1,024×4ビット構成のRAM（2114）が市場に出始め，単価もじりじりと下がってきています．

この2114の使用方法は，2112Aとまったく同じでよく，ただアドレスが2本増えたことにより，パッケージも18ピンになっただけです．

また，この2114にもう一本のCS端子がつき，OD端子をそなえた2142もそろそろ登場しそうです．

2142は20ピンのパッケージで，これも使用方法は2111Aとまったく同じで良いはずです．

他方，1ビット・スライスのもの(4,096×1ビット）も数種出まわり，2125の4K版の2147（超高速）や2141をはじめ，汎用のTMS4044，4244，同期型のMK4104など，さらには1,024×8ビットの2185（インテル……8085システム専用），EMM8108，8308などスタティックRAMも，なかなかにぎやかになってきそうです．

これ以外のスタティックRAMの代表として，最近製品の増えてきたC-MOS RAMをあげることができます．

C-MOSの特徴は諸兄もよくご存知のことと思いますので省略しますが，最初に製品として出てきたのは，RCAのCD4036Aだったように思います．

4×8ビットというマイクロサイズのこのメモリは，あまり使用例がないようで，RAMとしては，やはりCD4061Aと5101をあげなければならないでしょう．

CD4061Aは，その昔使用されていた1101というPチャネルMOSスタティックRAMとピン接続が同じ256×1ビットのRAMです．ただ，ピン・コネクションは同じであっても，タイミングなどは相当のちがいがあります．

5101は，もうおなじみのRAMだと思います．いわく2101とピン・コンパチブル，C-MOSなので，データのバッテリによるバックアップ可能などいろいろメリットの多いRAMですが，速度がやや遅く，前にも述べたAなしのRAMと同じタイミング特性なので，まったくの理想的なC-MOS RAMとは言えないようです．

将来市場に出回ると思われるIM6508Aタイプのものや，SOS C-MOSのものは上記の欠点を少しずつ克服してくれることでしょうが，最終的には，やはりお値段の方との相談になります．

この6508AというC-MOS RAMは，最近の超高速型1,024×1ビットRAMと同じピン・コネクションなので，2125，93425などと同じ基板が使え，6508Aを使用したときは，低消費電力でバッテリ・バックアップが可能，2125を使用したときは超高速という2種類のRAMボードが一枚の基板で実現が可能になります．

先ほども少しふれましたが，超高速RAMへのアプローチもさかんです．

2115，2125，93425などの1,024×1ビットRAMをはじめ2141，2147など（4,096×1）だんだん品種も増えてきつつありますが，まだとても高価で，特殊な目的のところ（たとえばバイポーラの高速マイクロ/ミニコンピュータ）以外ではあまり使用されていないようです．

●同期型と非同期型

一口にスタティックRAMといっても，制御方法によって同期型と非同期型の2つに分けられます．

2102Aや2111A，2114などは，非同期型で，MK4104やEMM8108などは同期型です．

非同期型というのは，チップがセレクトされていれば，アドレスの変化に応じてデータ出力も変化し，同期型というのは，チップがイネイブルされると，そのままではアドレスを変化させてもデータ出力が変化しない……チップイネイブルのアクティブエッジがあったときのアドレスの内容がデータ出力に出てくる……と思っていただければ良いと思います．

言い換えれば，非同期型RAMは，CSもしくはCEがアクティベートされない状態でも，常に内部ではアドレスに応じた動作をしているのに対し，同期型RAMは，動作をスタートさせるためには必ずCEのアクティブエッジが必要……つまりCEのアクティブ・エッジで動作がスタートするわけです．

アクセス・タイムは，非同期型の場合には，アドレスが有効になってから規定されますが，同期型の場合には，CEのアクティブ・エッジより規定されます．

いくら前にアドレスが有効になっていても，CEのアクティブ・エッジがこなければ，データ出力は有効になりません．この様子を図2に示します．

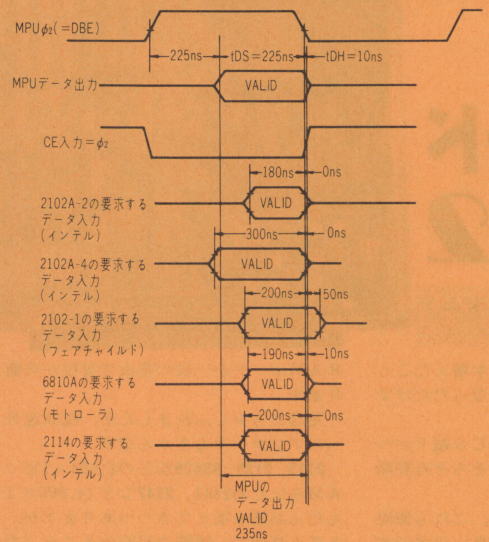
ダイナミックRAM

RAMの分類で，最後の最も大きな分類方法があります．

それは，今まで述べてきた**スタティック型**と，もう1つ**ダイナミック型**というタイプです．

スタティック型は，必要なときだけアクセ

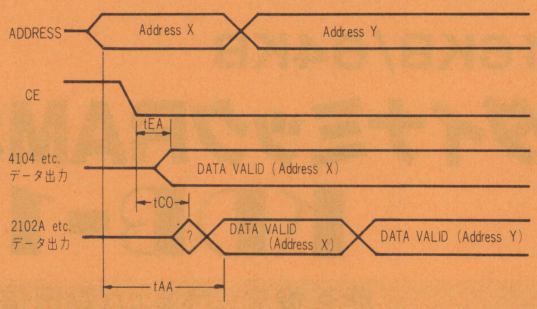
図1　各スタティックRAMのtDS（データ・セット時間）とtDH（データ・ホールド時間）の関係

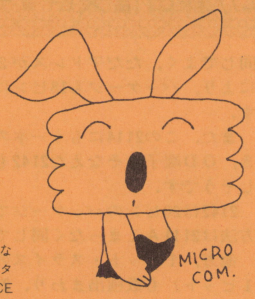


MPUのデータ出力がVALIDである間にメモリはtDSとtDHを満足させねばならない．アドレスについても同じである．そうでなければ，メモリに正確なデータの書き込みが行なわれるという保障はない．これはデータバス・バッファとCEのデコーダによる遅延はふくまれないので，実際にはもっと複雑怪奇なものとなる．

※φ2のtr＝0のときにはtφ2＝450ns，tDS＝225nsとなる．

図2　アドレスの変化に対するデータ出力の違い





スすれば，いつでもデータを読み出したり書き込んだりすることができました．

ところが，ダイナミック型は，必要でないときも時々アクセスしてやらねば，書き込んだデータがいつのまにか消えてしまうのです．

スタティック型のＲＡＭは，記憶セルのひとつひとつがフリップ・フロップで構成されているので，ほっておけばいつまでもそのままの状態で安定しています．

ところがダイナミック型のＲＡＭは，記憶セルがコンデンサでできているのです．

ほっておくと，いつかはチャージされていた電荷がなくなってしまうわけです．

このコンデンサの容量は，約0.05pFと小さなもので，一定時間ごとに元の値まで再充電してやる必要があります．

この再充電のことを**リフレッシュ**と呼び，通常ではすべてのROWを２msに１回，必ず行なわねば，データの保存は保持されません．

現在市場に出回っているダイナミックＲＡＭは大別して4,096×1ビットのものと，16,384×１ビットのものに分けられます．

そのうち16,384×１のものは各社とも16ピン・パッケージに入り，ピン・コネクションも同じなので，使用する上で，メーカーの違いによる仕様の差をカバーできる設計であれば，どれも共通に使うことができます．

4,096×1ビットのものは，16ピン，18ピン，22ピンの３種のものが入手可能です．

16ピンのＲＡＭは，パッケージのピン数の制約から，アドレスを２回に分けて入力するようになっており，18ピンのＲＡＭは，アドレスのマルチプレックスの必要はないが，データの入出力が共通，22ピンのものは，入出力分離になっています．

一番最初に商品化されたものは，22ピンのもので，**2107**や**ＴＭＳ4060**がこれに相当します．

しかし22ピンのパッケージはかなり大きく，16ピン・パッケージの約２倍の大きさであり，実装密度を考えると，16ピンのパッケージの約半分になってしまいます．

といっても，16ピンのものは，アドレスのマルチプレックスが必要なので，その分だけ制御回路が複雑になり，どちらが得かはなんともいえないところです．

18ピン・パッケージのものは，16ピン並みの実装密度と22ピン並みの制御回路で，これはこれでメリットがあります．

しかし最近になって16Ｋの素子が実用化され，それが16ピンのパッケージで供給され，しかも16ピン型４Ｋ素子の基板にわずかに手を加えることによって共用できるというメリットから，16ピンのものが圧倒的優位に立つようになりました．

また，22ピンのものは，**ＭＣＭ6605**タイプと**2107**タイプの２種類のピン配置があり，同じ22ピンだからといっても互換性はまったくありません．

18ピン・タイプは，**ＴＭＳ4050**，**4051**のセカンド・ソースで，特に**4051**は，ハイレベルのクロックが不要（つまりＴＴＬレベルである……ということ）で，アドレスのマルチプレックスも不要なので，アマチュア諸氏でも比較的簡単にメモリ・システムを設計できます．

ただしＣＳ端子がないので，リフレッシュのときでもＣＥをＬレベルにするとデータが出てきてしまいますが，その辺はちょっと頭を使うだけで解決します．

16ピン・タイプのものは，各社より多数のセカンド・ソースが出ており，価格も安く，また16Ｋチップへのコンパチビリティがあるので，基板を少し改造するだけで４倍の容量を得ることができるなど大きな魅力があります．

ただ，16ピンといっても，やはり２つの種類があり，ピン・コネクションは同じでも動作特性が大幅にちがいます．

構成はいずれも4,096×1ビットで，多重化アドレス入力，３電源，ＴＴＬレベルの２つのクロックが必要です．

ＣＳ端子はあることはありますが，使用されることはほとんどなく，多くの使用例でなＬレベルに固定されたままです．

２つのクロックはRow Address Strobe……略して**RAS**とColumn Address Strobe……**ＣＡＳ**と呼ばれ，２回に分けて入力するアドレスをラッチし，またリフレッシュと出力回路を制御する役割もかねています．

以下にこの16ピンのＲＡＭを使用したメモリ・システムの設計方法を具体的に解説します．

（つづく）

東京電機大学錦祭協賛講演会

●プログラム

『未来技術とマイクロコンピュータ』
東大工学部　渡辺　茂教授

『芸術とコンピュータ』
女子美大　板橋清恵先生

●とき：昭和53年11月25日㈯午後２時から

●ところ：東京電機大学７号館４階

●その他：11月23日～25日の会期中，学生製作のマイクロコンピュータ・システムが多数展示されます．また次の研究室公開もあります．

★コンピュータ制御によるＰＣＭ４チャンネル音場制御
三浦種敏教授研究室

★アストロコンピュータドラマ「ＴＨＥ　ＹＡＭＡＴＯ」
安田寿明助教授研究室

●問い合わせ先：〒101　東京都千代田区神田錦町２－２
東京電機大学　工学部

全リスト一挙公開

LKIT-16版 VTL/Lの製作

酒井　正彦

BASICを働かせてみたいが，メモリ容量が少ない．これは，そんな人のために作った言語で，TINY・BASICより，もっと小さなＶＴＬ（Very Tiny Language）です．

ＶＴＬ（通称マイクロ・BASIC）は，元来6800用に作られたものですが，現在では8080版や機能を拡張したZ80用のＶＴＬ/Ｚもあるようです．ここに発表するプログラムは，LKIT-16版です．また文法は，オリジナルとほとんど同じにしてあります．

VTLの特徴

❶インタープリタのサイズが非常に小さく，ワークエリア・入出力ルーチンなどをすべて含んで，1164バイトに納まっている（図１）．

❷１次元の配列が使え，ユーザー・サブルーチンとリンクすることができ，また１文字入出力など，Tiny BASICに匹敵する能力を持っている．

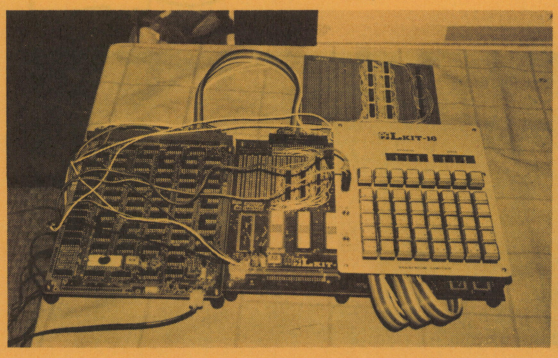
❸インタープリタの構造が簡単なため，比較的高速である．

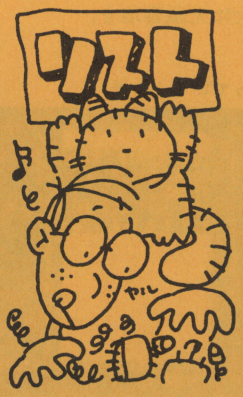
❹記号言語なので，メモリ効率が非常によい．

❺０～65535までの整数が使え，負数は扱えない．

❻エラー・メッセージがない．

写真１　マイコン全景





などで，❺，❻は欠点です．

ＶＴＬ/Ｌを走らせるためには，最低，次のものが必要です．（写真１）

●LKIT-16本体のメモリを全部入れること．

●ＴＶインターフェイス

なおキー配列は図２のようになっています．

VTLの文法

文法については，参考文献を読んでいただくことにして，ここではオリジナルと違っている点だけを説明することにします．

❶ラインナンバーと文の間にあるスペースは，入れてはいけません．

❷ユーザー・プログラムにジャンプするときには，次のようにします．

```
> =□
```

右辺の値を，Ｒ２（レジスタ２）に入れて，あらかじめへに入れておいた番地にジャンプして，リター

図１　ゼロページ・メモリ・マップ

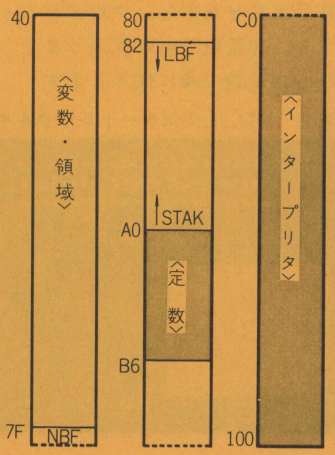


図2　キー配列

	CR	NULL					SHFT
@	A	B	C	D	E	F	G
8	9	:	;	(	=	)	?
X 0	Y 1	Z 2	[3	¥ 4	] 5	^ 6	_ 7
P (	Q)	R *	S +	T ,	U -	V .	W /
H SP	I !	J "	K #	L $	M %	N &	O '

ンすると，R2の内容を＞に入れて戻ります．

❸プログラムを実行時に中断させたいときは，STOPキー以外のキーを押してください．ただし，出力動作をしたあとでキー入力の有無を調べていますので，出力動作がないと，中断できません．

```
?=" " ;
```

しかし，上の文をプログラムの中に適当にバラまいておけば，可能です．

なおプログラムを中断したあと，NULLキーを押すとBreakが行なわれ，OKが出力されます．またNULLキーのかわりにSTOPキー以外のキーを押すと，プログラムを中断したところから再び実行をはじめます．

❹プログラムをすべて消したいときは，プログラム・エリアの先頭番地を，10進数で&に代入します．

たとえば，プログラム・エリアがX'11CC'から始まっているときは，次のようにキーインします．

```
&=4556 CR
```

❺1文字の訂正はキャラクタの関係上，←になっています．なお1行の訂正は，@で変わっていません．

インタープリタはX'1000'番地から走らせますが，その前にプログラム・エリアの先頭番地を，X'52'番地に書きこんでおきます．

RUNさせたあと，プログラム・エリアの最終番地＋1を，10進数で＊に代入します．次に先頭番地を，これも10進数で&に代入します．

筆者の近影

たとえばプログラムエリアが，X'11CC'～X'12FF'の場合次のようにします．

```
＊=4864 CR
&=4556 CR
```

これでマイクロ・BASICは働きます．

このインタープリタを作って感じたことは，16ビット系のコンピュータであるために，バイト単位の文字の扱いに苦労したことです．

改良すべき点としては，まず負数を扱えるようにすることだと思います．TINY・BASICのプログラムから，マイクロ・BASICを働かせるときに苦労します．そのほかには，16進数の入出力ができたら便利でしょう．

まだまだステップ数を減らすこともできると思いますし，どなたか挑戦してみたらいかがでしょうか．

現在，4Kスタティックを使用した4Kバイトの外部メモリを作り，スタートレックなどを働かせています(図3，写真2)．

最後に，いろいろとご協力してくださった加藤 学君に，誌面を借りてお礼を申し上げます．

◘参考文献

1)ALTAIR 680B TINY BASIC
「768バイトで，何ができるか？」
2)ALTAIR BASIC ABC
3)LKIT-16　ユーザーズ・マニュアル

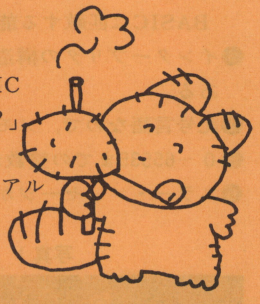


写真2　VTL/Lでスタートレックをやっているようす．

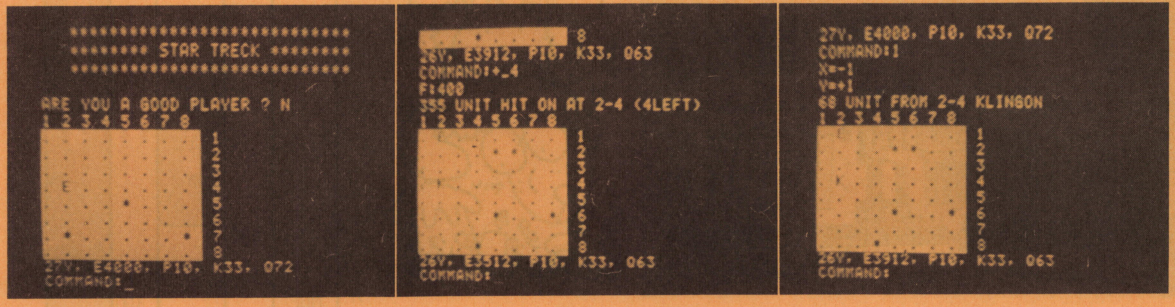
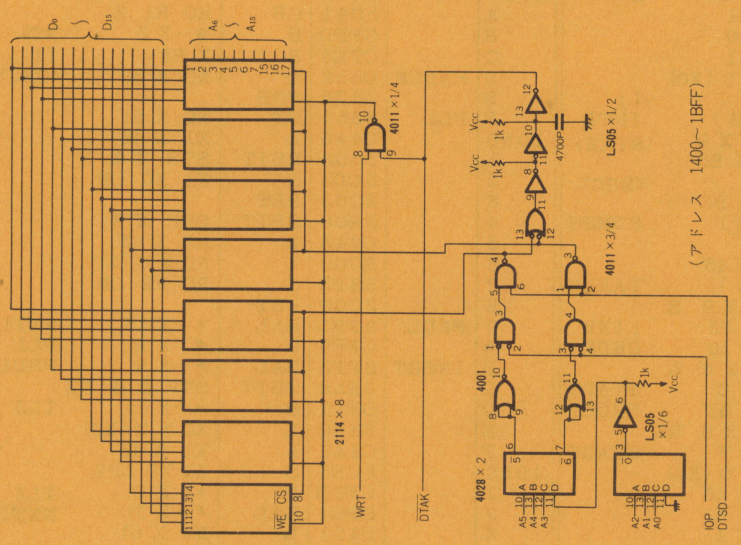
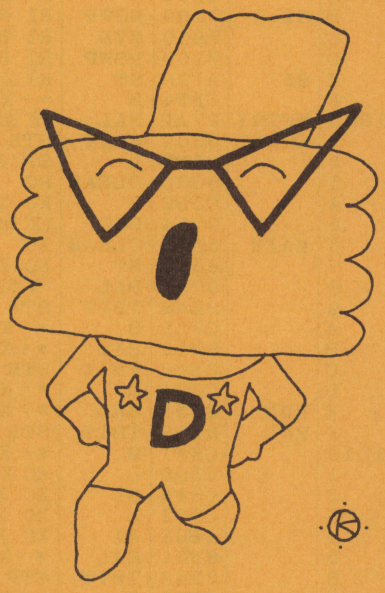


図3　4Kバイト・メモリ





プログラム・リスト

```
0042 0048
   44 003F
   52 11CC     <OBJ>
   54 1137     PTMSG
   55 1164     TAKLN
   56 1121     GETVL
   57 1133     EXQT
   A0 113E     PUTNM
   A1 114C     PUTLN
   A2 113C     CRLF
   A3 0082     <LBF>
   A4 0003
   A5 1001     START
   A6 1006     MAIN
   A7 1124     GETVR
   A8 11B4     INCH
   A9 0001
   AB 119A     INTL
   AC 1182     GETLN
   AD 0020
   AE 10A5     EXSTM
   AF 000A
   B0 0030
   B1 00FF
   B2 00B3     <MSG>
   B3 0A4F   } MSG(OK)
   B4 4B00   }
   B5 009F     <STAK>

00B6 PUSHB  360B RBIT  STR X'B'
    7       2E49 TBIT  STR X'9' Z
    8       3E0B SBIT  STR X'B'
    9       2003 RET
    A POPB  3609 RBIT  STR X'9'
    B       2E4B TBIT  STR X'B' Z
    C       3E09 SBIT  STR X'9'
    D       2003 RET
00BE WE     2301 PUSH  X0
    F       2201 PUSH  R0
   C0 WE1   1A51 RD    R2 X'51'
   1        1251 WT    R2 X'51'
   2        0B0F MVI   X0 X'0F'
   3        6A0B AND   R2 X0
   4        0B02 MVI   X0 X'2'
   5        5342 CB    X0 R2 Z
   6        CFFA B     *-X'6'      WE1
   7 WE2    2202 POP   R2
   8        2302 POP   X0
   9        2003 RET

    A OUTCH 8FF4 BAL   *-X'C'      WE
    B       1053 WT    R0 X'53'
    C       2003 RET
    D DIV   7C0A MV    X1 R2
    E       6202 CLEAR R2
    F       C1A9 L     R1 X'A9'    0001
   D0 DIV1  4101 SI    R1 X'1'
   1        239D SL    X0 RE ENZ
   2        CFFE B     *-X'2'      DIV1
   3 DIV2   2308 SR    X0
   4        5CF3 S     X1 X0 LM
   5        3E00 SBIT  STR X'0'
   6 DIV3   220C SL    R2
   7        4961 AI    R1 X'1' MZ
   8        CF07 B     *+X'7'      DIV4
   9        2A4F TBIT  R2 X'F' Z
   A        CFF9 B     *-X'7'      DIV2
   B        2309 SR    X0 RE
   C        5CFB A     X1 X0 LM
   D        3E00 SBIT  STR X'0'
   E        CFF8 B     *-X'8'      DIV3
00DF DIV4   2A4F TBIT  R2 X'F' Z
00E0        6303 CLEAR X0
   1        5B0C A     X0 X1
   2        2003 RET
   3 INC    2E59 TBIT  STR X'9' NZ
   4        CF07 B     *+X'7'      D1
   5 I1     4B01 A1    X0 X'1'
   6 I2     3609 RBIT  STR X'9'
   7        2003 RET
   8 DEC    2E49 TBIT  STR X'9' Z
   9        CFFD B     *-X'3'      I2
   A        4301 S1    X0 X'1'
   B D1     3E09 SBIT  STR X'9'
   C        2003 RET
   D LOAD   E000 L     R0 X'0'(X0)
   E        2E59 TBIT  STR X'9' NZ
   F        7008 BSWP  R0 R0
00F0        2101 PUSH  R1
   1        C1B1 L     R1 X'B1'    00FF
   2        6809 AND   R0 R1
   3 L1     2102 POP   R1
   4        2003 RET
   5 STORE  2101 PUSH  R1
   6        E100 L     R1 X'0'(X0)
   7        2E59 TBIT  STR X'9' NZ
   8        CF03 B     *+X'3'      S1
   9        7900 MVB   R1 R0
```

```
00FA          CF04  B      *+X'4'       S2
   B  S1      7109  BSWP   R1 R1
   C          7900  MVB    R1 R0
   D          7109  BSWP   R1 R1
   E  S2      A100  ST     R1 X'0'(X0)
   F          CFF4  B      *-X'C'       L1
1000  ENTRY   97AB  BAL    (X'AB')      INTL
   1  START   3609  RBIT   STR X'9'     <STAK>
   2          C5B5  L      SP X'B5'
   3          6000  CLEAR  R0           <MSG>
   4          C3B2  L      X0 X'B2'
   5          9754  BAL    (X'54')      PTMSG
   6  MAIN    6303  CLEAR  X0
   7          8343  ST     X0 X'43'
   8          9755  BAL    (X'55')      TAKLN
   9          2E48  TBIT   STR X'8' Z
   A          CF23  B      *+X'23'      LINE
   B          8F16  BAL    *+X'16'      ORDR
   C          2E48  TBIT   STR X'8' Z
   D          CFF4  B      *-X'C'       START
   E  RUN     8F3F  BAL    *+X'3F'      FNDLN
   F  RN1     2E58  TBIT   STR X'8' NZ
1010          CFF1  B      *-X'F'       START
   1          E300  L      X0 X'0'(X0)
   2          8343  ST     X0 X'43'
   3          C351  L      X0 X'51'
   4          4B01  AI     X0 X'1'
   5          8F0C  BAL    *+X'C'       ORDR
   6          2E48  TBIT   STR X'8' Z
   7          CF08  B      *+X'8'       RN2
   8          D351  L      X0 (X'51')
   9          C443  L      X1 X'43'
   A          535C  C      X0 X1 NZ
   B          CF04  B      *+X'4'       RN2
   C          4B01  AI     X0 X'1'
   D          8341  ST     X0 X'41'
   E          CFF0  B      *-X'10'      RUN
   F  RN2     8F3A  BAL    *+X'3A'      FNDL
1020          CFEF  B      *-X'11'      RN1
   1  ORDR    360A  RBIT   STR X'A'
   2          3609  RBIT   STR X'9'
   3          8350  ST     X0 X'50'
   4          9756  BAL    (X'56')      GETVL
   5          87E3  BAL    X'E3'        INC
   6          87ED  BAL    X'ED'        LOAD
   7          9757  BAL    (X'57')      EXQT
   8          C343  L      X0 X'43'
   9          3608  RBIT   STR X'8'
   A          7B5B  SKIP   X0 NZ
   B          3E08  SBIT   STR X'8'
   C          2003  RET
   D  LINE    360A  RBIT   STR X'A'
   E          2E49  TBIT   STR X'9' Z
   F          3E0A  SBIT   STR X'A'
1030          8350  ST     X0 X'50'
   1          8243  ST     R2 X'43'
   2          7A4A  SKIP   R2 Z
   3          CF28  B      *+X'28'      INSRT
   4          C352  L      X0 X'52'
   5          3609  RBIT   STR X'9'
   6  LIST    2E49  TBIT   STR X'9' Z
   7          87E3  BAL    X'E3'        INC
   8          C446  L      X1 X'46'
   9          5CD3  S      X1 X0 LP
   A          CFC7  B      *-X'39'      START
   B          E200  L      R2 X'0'(X0)
   C          2301  PUSH   X0
   D          87B6  BAL    X'B6'        PUSHB
   E          97A0  BAL    (X'A0')      PUTNM
   F          87BA  BAL    X'BA'        POPB
1040          2302  POP    X0
   1          4B01  AI     X0 X'1'
   2          97A1  BAL    (X'A1')      PUTLN
   3          97A2  BAL    (X'A2')      CRLF
   4          8F71  BAL    *+X'71'      DEREY
   5          CFF1  B      *-X'F'       LIST
   6  NXTLN   C351  L      X0 X'51'
   7          6101  CLEAR  R1
   8  NT1     4B01  AI     X0 X'1'

1049          E000  L      R0 X'0'(X0)
   A          5041  CB     R0 R1 Z
   B          CFFD  B      *-X'3'       NT1
   C          C7E5  B      X'E5'        I1
   D  FNDLN   C352  L      X0 X'52'     <OBJ>
   E          7808  NOP
   F  FL1     8351  ST     X0 X'51'
1050          C446  L      X1 X'46'
   1          3608  RBIT   STR X'8'
   2          5CD3  S      X1 X0 LP
   3          2003  RET
   4          3E08  SBIT   STR X'8'
   5          C243  L      R2 X'43'
   6          E000  L      R0 X'0'(X0)
   7          58F2  S      R0 R2 LM
   8          2003  RET
   9  FNDL    8FED  BAL    *-X'13'      NXTLN
   A          CFF5  B      *-X'B'       FL1
   B  INSRT   8FF2  BAL    *-X'E'       FNDLN
   C          2E58  TBIT   STR X'8' NZ
   D          CF11  B      *+X'11'      IL3
   E          E300  L      X0 X'0'(X0)
   F          C443  L      X1 X'43'
1060          5CE3  S      X1 X0 LPZ
   1          CF0D  B      *+X'D'       IL3
   2          8FE4  BAL    *-X'1C'      NXTLN
   3          C451  L      X1 X'51'
   4          7808  NOP
   5  IL1     C146  L      R1 X'46'
   6          59D3  S      R1 X0 LP
   7          CF06  B      *+X'6'       IL2
   8          E000  L      R0 X'0'(X0)
   9          A800  ST     R0 X'0'(X1)
   A          4B01  AI     X0 X'1'
   B          4C01  AI     X1 X'1'
   C          CFF9  B      *-X'7'       IL1
   D  IL2     8446  ST     X1 X'46'
   E  IL3     C350  L      X0 X'50'
   F          8F42  BAL    *+X'42'      POPA
1070          C4A4  L      X1 X'A4'     0003
   1          87ED  BAL    X'ED'        LOAD
   2          6101  CLEAR  R1
   3          5059  C      R0 R1 NZ
   4          CF2F  B      *+X'2F'      IL9
   5  IL4     4C01  AI     X1 X'1'
   6          87E3  BAL    X'E3'        INC
   7          87ED  BAL    X'ED'        LOAD
   8          7848  SKIP   R0 Z
   9          CFFC  B      *-X'4'       IL4
   A          2489  SR     X1 RE EZ
   B          4C01  AI     X1 X'1'
   C          C346  L      X0 X'46'
   D          5C0B  A      X1 X0
   E          C04A  L      R0 X'4A'
   F          58E4  S      R0 X1 LPZ
1080          CF81  B      *-X'7F'      START
   1          8446  ST     X1 X'46'
   2  IL5     C051  L      R0 X'51'
   3          58F3  S      R0 X0 LM
   4          CF06  B      *+X'6'       IL6
   5          4301  SI     X0 X'1'
   6          4401  SI     X1 X'1'
   7          E000  L      R0 X'0'(X0)
   8          A800  ST     R0 X'0'(X1)
   9          CFF9  B      *-X'7'       IL5
   A  IL6     C343  L      X0 X'43'
   B          9351  ST     X0 (X'51')
   C          C350  L      X0 X'50'
   D          C4A3  L      X1 X'A3'     <LBF>
   E          8F23  BAL    *+X'23'      POPA
   F  IL7     87ED  BAL    X'ED'        LOAD
1090          7108  BSWP   R1 R0
   1          87E3  BAL    X'E3'        INC
   2          87ED  BAL    X'ED'        LOAD
   3          7900  MVB    R1 R0
   4          A900  ST     R1 X'0'(X1)
   5          87E3  BAL    X'E3'        INC
   6          4C01  AI     X1 X'1'
   7          6000  CLEAR  R0
```

```
1098          5041  CB    R0 R1 Z
   9          CFF6  B     *-X'A'          IL7
   A          C4A3  L     X1 X'A3'        <LBF>
   B          C351  L     X0 X'51'
   C  IL8     E800  L     R0 X'0'(X1)
   D          4B01  AI    X0 X'1'
   E          4C01  AI    X1 X'1'
   F          A000  ST    R0 X'0'(X0)
10A0          6101  CLEAR R1
   1          5041  CB    R0 R1 Z
   2          CFFA  B     *-X'6'          IL8
   3  IL9     C5B5  L     SP X'B5'        <STAK>
   4          D7A6  B     (X'A6')         MAIN
   5  EXSTM   8F23  BAL   *+X'23'         EXPR
   6          2201  PUSH  R2
   7          C350  L     X0 X'50'
   8          3609  RBIT  STR X'9'
   9          8F7B  BAL   *+X'7B'         CETVR
   A          2202  POP   R2
   B          8460  ST    X1 X'60'
   C          0C24  MVI   X1 X'24'
   D          5440  CB    X1 R0 Z
   E          CF0B  B     *+X'B'          ES
   F          780A  MV    R0 R2
10B0          C7CA  B     X'CA'           OUTCH
   1  POPA    3609  RBIT  STR X'9'
   2          2E4A  TBIT  STR X'A' Z
   3          3E09  SBIT  STR X'9'
   4          2003  RET
   5  DEREY   C903  L     R1 *+X'3'
   6  DRY     4141  SI    R1 X'1' Z
   7          CFFF  B     *-X'1'          DRY
   8          2003  RET
   9  ES      C444  L     X1 X'44'        003F
   A          5854  S     R0 X1 NZ
   B          D7A0  B     (X'A0')         PUTNM
   C          4841  AI    R0 X'1' Z       >
   D          CF04  B     *+X'4'          ASGN
   E          2301  PUSH  X0
   F          977E  BAL   (X'7E')         (^)
10C0          2302  POP   X0
   1  ASGN    9260  ST    R2(X'60')
   2          C447  L     X1 X'47'
   3          5C0A  A     X1 R2
   4          7404  DSWP  X1 X1
   5          740C  BSWP  X1 X1
   6          8447  ST    X1 X'47'
   7          2003  RET
   8  EXPR    8F41  BAL   *+X'41'         FACTR
   9  EX      87ED  BAL   X'ED'           LOAD
   A          87E3  BAL   X'E3'           INC
   B          0C29  MVI   X1 X'29'
   C          7848  SKIP  R0 Z
   D          5450  CB    X1 R0 NZ
   E          2003  RET
   F          87E8  BAL   X'E8'           DEC
10D0          8F03  BAL   *+X'3'          TERM
   1          C360  L     X0 X'60'
   2          CFF7  B     *-X'9'          EX
   3  TERM    2201  PUSH  R2
   4          87ED  BAL   X'ED'           LOAD
   5          2001  PUSH  R0
   6          87E3  BAL   X'E3'           INC
   7          8F32  BAL   *+X'32'         FACTR
   8          2002  POP   R0
   9          8360  ST    X0 X'60'
   A          7B0A  MV    X0 R2
   B          2202  POP   R2
   C          0C2A  MVI   X1 X'2A'
   D          5440  CB    X1 R0 Z
   E          CF0A  B     *+X'A'          TM1
   F          6404  CLEAR X1
10E0          7808  NOP
   1  MPY     2389  SR    X0 RE EZ
   2          5C0A  A     X1 R2
   3          220D  SL    R2 RE
   4          7B4B  SKIP  X0 Z
   5          CFFC  B     *-X'4'          MPY
   6          7A0C  MV    R2 X1

10E7          2003  RET
   8  TM1     0C2B  MVI   X1 X'2B'
   9          5440  CB    X1 R0 Z
   A          CF03  B     *+X'3'          TM2
   B          5A0B  A     R2 X0
   C          2003  RET
   D  TM2     0C2D  MVI   X1 X'2D'
   E          5440  CB    X1 R0 Z
   F          CF03  B     *+X'3'          TM3
10F0          5A03  S     R2 X0
   1          2003  RET
   2  TM3     0C2F  MVI   X1 X'2F'
   3          5440  CB    X1 R0 Z
   4          CF04  B     *+X'4'          TM4
   5          87CD  BAL   X'CD'           DIV
   6          8345  ST    X0 X'45'
   7          2003  RET
   8  TM4     0C3D  MVI   X1 X'3D'
   9          5440  CB    X1 R0 Z
   A          CF05  B     *+X'5'          TM5
   B          524B  C     R2 X0 Z
   C          CF0B  B     *+X'B'          W
   D  R       C2A9  L     R2 X'A9'        0001
   E          2003  RET
   F  TM5     0C3C  MVI   X1 X'3C'
1100          5440  CB    X1 R0 Z
   1          CF04  B     *+X'4'          TM6
   2          5AF3  S     R2 X0 LM
   3          CF04  B     *+X'4'          W
   4          CFF9  B     *-X'7'          R
   5  TM6     5AF3  S     R2 X0 LM
   6          CFF7  B     *-X'9'          R
   7  W       6202  CLEAR R2
   8          2003  RET
   9  FACTR   8F5C  BAL   *+X'5C'         GETNM
   A          2E48  TBIT  STR X'8' Z
   B          2003  RET
   C          87E3  BAL   X'E3'           INC
   D          0C3F  MVI   X1 X'3F'
   E          5440  CB    X1 R0 Z
   F          CF08  B     *+X'8'          FT1
1110          2301  PUSH  X0
   1          87B6  BAL   X'B6'           PUSHB
   2          97AC  BAL   (X'AC')         GETLN
   3          8FB5  BAL   *-X'4B'         EXPR
   4          87BA  BAL   X'BA'           POPB
   5          2302  POP   X0
   6          2003  RET
   7  FT1     0C24  MVI   X1 X'24'
   8          5440  CB    X1 R0 Z
   9          CF04  B     *+X'4'          FT2
   A          97A8  BAL   (X'A8')         INCH
   B          7A08  MV    R2 R0
   C          2003  RET
   D  FT2     0C28  MVI   X1 X'28'
   E          5450  CB    X1 R0 NZ
   F          CFA9  B     *-X'57'         EXPR
1120          87E8  BAL   X'E8'           DEC
   1  GETVL   8F03  BAL   *+X'3'          GETVR
   2          EA00  L     R2 X'0'(X1)
   3          2003  RET
   4  GETVR   87ED  BAL   X'ED'           LOAD
   5          87E3  BAL   X'E3'           INC
   6          0C3A  MVI   X1 X'3A'
   7          5450  CB    X1 R0 NZ
   8          CF05  B     *+X'5'          VR1
   9          C4AD  L     X1 X'AD'        0020
   A          5C08  A     X1 R0
   B          8460  ST    X1 X'60'
   C          2003  RET
   D  VR1     2001  PUSH  R0
   E          8F9A  BAL   *-X'66'         EXPR
   F          C446  L     X1 X'46'
1130          5C0A  A     X1 R2
   1          2002  POP   R0
   2          2003  RET
   3  EXQT    0C22  MVI   X1 X'22'
   4          5440  CB    X1 R0 Z
   5          D7AE  B     (X'AE')         EXSTM
```

```
1136           87E3  BAL    X'E3'          INC
   7  PTMSG    8F16  BAL    *+X'16'        PUTL
   8           87ED  BAL    X'ED'          LOAD
   9           0C3B  MVI    X1 X'3B'
   A           5450  CB     X1 R0 NZ
   B           2003  RET
   C  CRLF     080A  MVI    R0 X'A'
   D           C7CA  B      X'CA'          OUTCH
   E  PUTNM    C3A3  L      X0 X'A3'       <LBF>
   F           3609  RBIT   STR X'9'
1140           6000  CLEAR  R0
   1           87F5  BAL    X'F5'          STORE
   2  PN       2301  PUSH   X0
   3           C3AF  L      X0 X'AF'       000A
   4           87CD  BAL    X'CD'          DIV
   5           0830  MVI    R0 X'30'
   6           580B  A      R0 X0
   7           2302  POP    X0
   8           87E8  BAL    X'E8'          DEC
   9           87F5  BAL    X'F5'          STORE
   A           7A4A  SKIP   R2 Z
   B           CFF7  B      *-X'9'         PN
   C  PUTLN    6000  CLEAR  R0
   D  PUTL     7908  MV     R1 R0
   E  PL1      87ED  BAL    X'ED'          LOAD
   F           87E3  BAL    X'E3'          INC
1150           5051  CB     R0 R1 NZ
   1           CF03  B      *+X'3'         PL2
   2           87CA  BAL    X'CA'          OUTCH
   3           CFFB  B      *-X'5'         PL1
   4  PL2      8F4F  BAL    *+X'4F'        ROLCAT
   5           7898  SKIP   R0 ENZ
   6           2003  RET
   7           97A8  BAL    (X'A8')        INCH
   8           7858  SKIP   R0 NZ
   9           D7A5  B      (X'A5')        START
   A           2003  RET
   B  NUM      87ED  BAL    X'ED'          LOAD
   C           3608  RBIT   STR X'8'
   D           0C30  MVI    X1 X'30'
   E           5460  CB     X1 R0 MZ
   F           2003  RET
1160           0C39  MVI    X1 X'39'
   1           5420  CB     X1 R0 M
   2           3E08  SBIT   STR X'8'
   3           2003  RET
   4  TAKLN    8F1E  BAL    *+X'1E'        GETLN
   5  GETNM    8FF6  BAL    *-X'A'         MUM
   6           2E58  TBIT   STR X'8' NZ
   7           2003  RET
   8           6202  CLEAR  R2
   9  GN1      87ED  BAL    X'ED'          LOAD
   A           5A08  A      R2 R0
   B           C0B0  L      R0 X'B0'       0030
   C           5A00  S      R2 R0
   D           87E3  BAL    X'E3'          INC
   E           8FED  BAL    *-X'13'        NUM
   F           2E48  TBIT   STR X'8' Z
1170           CF03  B      *+X'3'         GN2
   1           3E08  SBIT   STR X'8'
   2           2003  RET
   3  GN2      7C0A  MV     X1 R2
   4           220D  SL     R2 RE
   5           220D  SL     R2 RE
   6           5A0C  A      R2 X1
   7           220D  SL     R2 RE
   8           CFF1  B      *-X'F'         GN1
   9  GL1      0C40  MVI    X1 X'40'
   A           5450  CB     X1 R0 NZ
   B           CF06  B      *+X'6'         GL2
   C           87E3  BAL    X'E3'          INC
   D           4A01  AI     R2 X'1'
   E           0C29  MVI    X1 X'29'
   F           5442  CB     X1 R2 Z
1180           CF09  B      *+X'9'         GL4

1181  GL2      8FBB  BAL    *-X'45'        CRLF
   2  GETLN    C3A3  L      X0 X'A3'       <LBF>
   3           3609  RBIT   STR X'9'
   4           87E3  BAL    X'E3'          INC
   5           0A02  MVI    R2 X'2'
   6  GL3      87E8  BAL    X'E8'          DEC
   7           4251  SI     R2 X'1' NZ
   8           CFF9  B      *-X'7'         GL2
   9  GL4      8F2B  BAL    *+X'2B'        INCH
   A           87F5  BAL    X'F5'          STORE
   B           0C5F  MVI    X1 X'5F'
   C           5450  CB     X1 R0 NZ
   D           CFF9  B      *-X'7'         GL3
   E           0C0A  MVI    X1 X'A'
   F           5440  CB     X1 R0 Z
1190           CFE9  B      *-X'17'        GL1
   1           2001  PUSH   R0
   2           6000  CLEAR  R0
   3           87F5  BAL    X'F5'          STORE
   4           87E3  BAL    X'E3'          INC
   5           87F5  BAL    X'F5'          STORE
   6           2002  POP    R0
   7           C3A3  L      X0 X'A3'       <LBF>
   8           3609  RBIT   STR X'9'
   9           2003  RET
   A  INTL     080E  MVI    R0 X'0E'
   B           1050  WT     R0 X'50'
   C           0810  MVI    R0 X'10'
   D           1053  WT     R0 X'53'
   E           0808  MVI    R0 X'08'
   F           87BE  BAL    X'BE'          WE
11A0           1050  WT     R0 X'50'
   1           088A  MVI    R0 X'8A'
   2           C7CA  B      X'CA'          OUTCH
   3  ROLCAT   2301  PUSH   X0
   4           2201  PUSH   R2
   5           2001  PUSH   R0
   6           9733  BAL    (X'33')        KEY-SCAN
   7           3600  RBIT   STR X'0'
   8           7949  SKIP   R1 Z
   9           3E00  SBIT   STR X'0'
   A           2002  POP    R0
   B           C7C7  B      X'C7'          WE2
   C  KEY      9733  BAL    (X'33')        KEY-SCAN
   D           7959  SKIP   R1 NZ
   E           CFFE  B      *-X'2'         KEY
   F           4102  SI     R1 X'2'
11B0           210D  SL     R1 RE
   1           210D  SL     R1 RE
   2           6009  OR     R0 R1
   3           2003  RET
   4  INCH     2301  PUSH   X0
   5           2201  PUSH   R2
   6           8FF6  BAL    *-X'A'         KEY
   7           C2AD  L      R2 X'AD'       0020
   8           092F  MVI    R1 X'2F'
   9           5041  CB     R0 R1 Z
   A           CF05  B      *+X'5'         KY1
   B           8FF1  BAL    *-X'F'         KEY
   C           C242  L      R2 X'42'       0048
   D           580A  A      R0 R2
   E           CF0C  B      *+X'C'         KEY4
   F  KY1      0929  MVI    R1 X'29'
11C0           5041  CB     R0 R1 Z
   1           CF03  B      *+X'3'         KEY2
   2           C0AF  L      R0 X'AF'       000A
   3           CF07  B      *+X'7'         KEY4
   4  KY2      092A  MVI    R1 X'2A'
   5           5041  CB     R0 R1 Z
   6           CF03  B      *+X'3'         KEY3
   7           6000  CLEAR  R0
   8           7818  SKIP
   9  KY3      580A  A      R0 R2
   A  KY4      87CA  BAL    X'CA'          OUTCH
   B           C7C7  B      X'C7'          WE2
```

I/O

Tiny BASICを楽しもう?

C.KOIKE

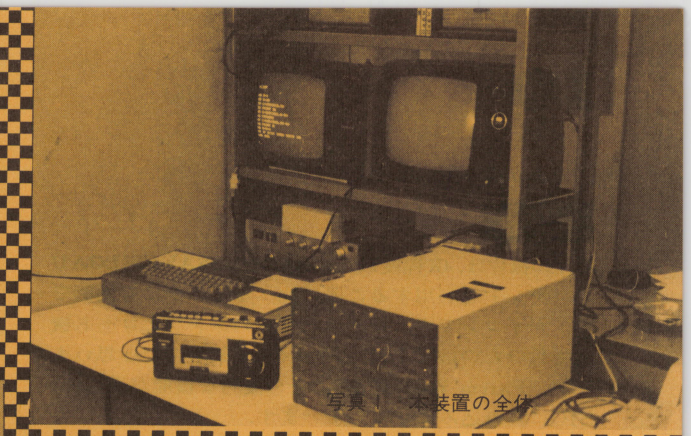


写真1 本装置の全体

最近は，マイコンもBASICの使えるのが当たり前となり，各社から4K～8K程度のものがたくさん発売されるようになりました．機械語やモニタを知らなくとも誰でも使えるのはマイコン・ファンの拡大のためには望ましいことでしょうが，やはり，マイコンは小さなものから，モニタの解読や機械語に悩まされながら少しずつ大きくしていくのが本当の楽しみではないでしょうか．

そんなファンの1人として，Tiny BASICをカセットテープで購入し，それを動かし使うのにいろいろ苦労した経験とその㊙テクニックを紹介したいと思います．

当方のシステムは，16進キーボードと6桁の7セグメントLEDを持つ，かの有名なKIM-1です．これは，日本中で50%は占めると言われているTK-80やMEK6800D IIなどと同様にkey boardとLEDが付いており，single boardマイコンの原形となったものと噂された名機です．(アメリカの雑誌では，今なお多くのKIM-1をサポートする記事や広告が出てます)．これに，8KのメモリとTVTを取り付けたものに，Tom PittmanのTiny BASICをのせてみました．これがすんなり動けば勉強する機会もなく満足したのでしょうが，そうは問屋がおろすわけがなく，以下のレポートとなった次第です．

§1 プログラムのSAVEとLOADはどうするか

はじめに，順序はまったく逆ですが，まず，ともかくもBASICが動いている人のためにプログラムのSAVE，LOADについて考えてみます．

苦心して使ったプログラムも，カセットテープにSAVEできなければ，電源も切れませんし，他のプログラムも使えません．そこで最初に考えるのは，KIM-1のカセットコントロールを利用してSAVEすることです．

しかし，一体どこからどこまでSAVEしたらよいでしょう．販売店で当たってみたところ，Zero Pageと$2000からメモリの終わりまでSAVEすればよいだろうとの返事．しかしこれでは，いかにも時間がかかります(KIM-1のカセットテープへのダンプスピードは約134ボーです)．また，無駄も多いようです．そこで，Zero PageのMAPを調べた結果，プログラムのために実際に使用された領域が$24，$25番地に記憶されていることがわかりました．

そこで，次のようにすればよいことが明らかになります．

A SAVEの方法

❶ RS Keyによりモニタに戻す．ゼロページの$24，$25番地の内容をメモする(この値はLOADのとき必要なのでなくさないこと)．

❷ カセットテープに，$2900番地から$24，$25番地の内容で示された番地までをダンプする．たとえば，($24)＝#$23，($25)＝#$2Aならば，$2900～$2A23を録音する．Key操作はAD 17F 5 DA 00[+]29[+]24[+]2A[+]IDとなります．下線部のプラス1を忘れないこと．当方の経験では，これによるトラブルが多発しました．

❸ プログラムのSAVE後再びBASICに戻るには，WARM START $2003[G]でOKです．プログラムはそのまま保持されます．注)手順❷において，ゼロページの内容を決して書き替えないこと．書き替えると，COLDスタート$2000[G]で，やり直しとなります．もちろんプログラムは『パー』になります．

B LOADの方法

せっかくテープにSAVEしても，LOADして，かつプログラムが動かなくては何もなりません．ゼロページをすべてSAVEしておけば，話は簡単ですが，そんなことをしなくても以下の手順でOKとなります．

❶ BASICインタープリタを読み込みます．

❷ COLDスタート．$2000[G]をします．これによって，必要な初期設定がなされます．

❸ RS Keyにより，一旦モニタに戻します．

❹ A．でSAVEしたBASICプログラムをLOADします．

❺ あらかじめメモしておいた$24，$25の値を，それぞれ，$24，$25番地に書き込みます．

❻ WARMスタート．$2003[G]をかけます．これであなたのプログラムは動きます．

もし，別のプログラムにしたいならば，Bの❸

より繰り返します.

問題点

上の操作は,4K程度以上のBASICのSAVEとLOADのコマンドを利用することに比べるといかにも面倒です.マイコンでカセットテープへのダンプとロード機能を付けたのはＫＩＭ-１がおそらく初めてだと思いますが,Fairm Wear化されたその優秀な機能が逆にBASICに組み込みにくくしています.

付記……この原稿を書き上げた時点で東京・新宿の関根氏より,上記の原理によるSAVE, LOADを組み込んだTiny BASICを開発したとの報告がありました.詳しくは,Lab Letters Vol. 2, No. 6（10月号）に載る予定です（Lab Lettersはコンピュータ・ラブで発行,発売しています@220です.）

§2 PEEK,POKEはどうするか

本稿の主旨である,『マイコンは機械語からやるべし』という,我々にとってはBASICから直接メモリの内容を読み出したり,あるいは書き込んだりすることはどうしても必要なことです.しかし,このTiny BASICにはPEEKとPOKE機能を持っていません.そこで,次節で述べるUSRを用いてそれを作ろうとは誰しも考えることでしょう.そこで,マニュアルを穴のあく程眺めたところ（どうして,日本語の“使用者のための手引書”がないのでしょうね.Labさん作ってくださいネ!),何とインタープリタの隅に小さくなって入っているではありませんか.そのプログラムはUSRの項で説明することにして,ここでは使い方のみを示しましょう.

C PEEKの方法

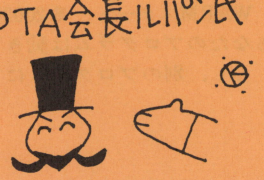
PEEKは次のようにすればできます.S＋20は読み出し機能を持つ機械語で書かれたサブルーチンの番地,これは8212とおいても可能です.結果は変数Ａに入ります.

```
10  S＝8192
20  A＝ＵＳＲ（Ｓ＋20）……PEEKに相当
```

D POKEの方法

POKEの場合は次のようになります.S＋24は機械語プログラムのアドレス,Xは書き込みたいメモリのアドレスで10進数で書きます.最後のＹは書き込む変数の値で０～255の整数です.左辺の変数Ａは,この場合ダミーで使われません.

```
10  S＝8192
20  A＝ＵＳＲ（Ｓ＋24, Ｘ, Ｙ）
```



§3 USRの使い方の例…改行ルーチンなど

BASICのプログラムと機械語のプログラムをリンクするUSR命令について,その例と共に説明します.USRには３つの引き数があり,それぞれ次のように使います.

```
Ｃ＝ＵＳＲ(Add, Ｘ, Ａ)
```

Add：機械語のサブルーチンのアドレス.10進数で書きます.

Ｘ：－32768～32767の10進の整数.この値は16進４桁の値として解釈され,その上位２桁はＸレジスタ,下位２桁はＹレジスタに書き込まれます.

Ａ：０～255の整数.16進数としてAccに書き込まれます.

サブルーチンからの戻りは次のようになります.すなわち,Ｙレジスタの値を上位２桁とし,Accの値を下位２桁とする16進４桁の値が,10進数に翻訳されて,左辺の変数,この場合はＣに書き込まれます.
まとめると,

```
Ｃ＝ＵＳＲ（Add, Ｘ, Ａ）
                  └→Acc
└Ｙ（上位）, Acc（下位）→Ｘ（上位）, Ｙ（下位）
```

となります.

（例１） PEEKとPOKEのためのプログラム

アドレス	コード	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
2014	86C3	PEEK	STX	$C3	上位２Byte
16	9005		BCC	POKE1	C=0ならLOAD(注2)
18	86C3	POKE	STX	$C3	上位２Byte
1A	91C2		STA	($C2),Y	(C3,C2),Y←Acc(注1)
1C	60		RTS		
1D	B1C2	POKE1	LDA	($C2),Y	Acc←(C3,C2),Y(注1)
1F	A000		LDY	#$00	戻りの上位2桁=0(注3)
22	60		RTS		

注１ ($C2)=#$0であるので,($C3,C2)とＹとで必要な番地をポイントできる.

注２ C=0

注３ 戻りは,Ｙが上位,Accが下位となるので不要の上位をクリアする.

（例２） 応用例――改行とスペース

USRを利用したプログラムとして,改行とスペースのプログラムを作ってみました.

アドレス	コード	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
200	8400	KAIGYO	STY	$0	改行数N
2	202F1E	KAIGYO1	JSR	CRLF	１行改行
5	C600		DEX	$0	N＝N－１
7	D0F9		BNE	KAIGYO1	済まないか？
9	60		RTS		
A	8400	SPACE	STY	$0	スペースの数M
C	A920	SPACE1	LDA	#$20	$20="SP"
E	20A01E		JSR	OUTCH	１個のスペース
211	C600		DEX	$0	M＝M－１
3	D0F7		BNE	SPACE1	済まないか？
5	60		RTS		

使い方は次のとおりです.

写真2　スペースのサブルーチンの使用例

```
:LIST

10 A=1
20 B=10
30 C=USR(522,5)
32 PRINT A;
40 C=USR(522,B-9)
42 PRINTB;
47 C=USR(522,24-B)
48 PRINT A
50 B=B+1
55 IF B<24 THEN GOTO 30
100 END

:_
```

写真3　スペースを利用した出力の例

```
 1 10                  1
 1  11                 1
 1   12                1
 1    13               1
 1     14              1
 1      15             1
 1       16            1
 1        17           1
 1         18          1
 1          19         1
 1           20        1
 1            21       1
 1             22      1
 1              23 1
```

```
10  C＝USR（512, N）    N行改行
15  PRINT  A；
20  C＝USR（522, M）    M個のスペース
25  PRINT  B
```

具体的な使い方は**写真**を見てください．文字と文字の間のスペースがＴＡＢの機能なしでも簡単に出来ます．この他にも，いろいろな応用を考えてください(そして，もっと本格的なＩ/Ｏポートを利用しての制御なども)．

§4 TVT使用上のトラブル

このTiny BASICは，元来テレタイプを使用するようにできているので，V-RAMとKeyボードよりなるＴＶＴを使用する場合には，いろいろ不都合が生じます．以下，その実例を2，3示します．

E $FF(DEL)の出力で白マークが出力される場合

＄ＦＦの出力はテレタイプではRUBOUT，ＴＶＴではＤＥＬの意味ですが，当方のＴＶＴでは7×9ドットの白マーク▨が出力されてしまいます．これは，プログラムの一部を消してしまうので，なんとか除かなくてはなりません．そこで，次のようにしてキャンセルします．Break Testのプログラムを次のように変更します．すなわち，＄110番地以降に，＄ＦＦの出力をキャンセルプログラムをつけ加えればよいのです．

表1　本稿で取り上げた有用な手法

まとめ

① SAVE
- ① RS ＄24，＄25のメモ
- ② ＄2900～(＄25，24)のダンプ
- ③ WARM START(＄2003)

② LOAD
- ① COLD START(＄2000)
- ② RS プログラムのLOAD
- ③ ＄24，＄25のかき込み
- ④ WARM START(＄2003)

③ PEEK
10A＝USR(8212)

④ POKE
20A＝USR(8216, Add, X)

⑤N行改行
30C＝USR(512, N)

⑥ M個のスペース
40C＝USR(522, M)

旧プログラム

```
＄110  20  A0  1F        JSR OUTCH
 113  38                 SEC
 114  60           KIMX  RTS
```

改良プログラム

```
＄110  20  1501          JSR TVTOUT
 113  38                 SEC
 114  60           KIMX  RTS
 115  C9  FF      TVTOUT CMP #$FF
 117  F0  FB             BEQ KIMX
 119  4C  AC1E           JSR OUTCH
```

F Back spaceキーが働かないとき

当方のＴＶＴでは，←キーはなくて，代わりにCTRL Hで BACKキーの働きをさせています．したがって，ミスタイプを修整するのには，CTRL Hで直す以外ありません．ところが，不思議なことに，LIST は正しく印刷されるのに正しく実行されません．どうもわけがわからなかったのですが，＄2900番地からASCIIコード表と首っぴきで丹念に調べた結果，CTRL Hに相当するコード＄08がそのままプログラムに書き込まれており，プリント段階ではそれが忠実に実行されるので，見たところ正しいリストに見えるのでした．

そこで，本来のインタープリタのBack spaceコード＄５Ｆを，CTRL Hのコントロールコード＄08に変更することによって解決しました．

（例3）　Back spaceを CTRL H キーで実行する場合

(＄200F)＝＄５Ｆ → ＄08　と変更する

§5 むすび

以上がTiny BASICを動かすための奮戦記です．同好の志の皆さんのお役に立てばと思います．今後も面白い応用例ができたら発表させていただく予定です．

（終わり）

I/Oの本

♣マイコン・ファンに *圧倒的人気…*

I/O別冊『徹底研究』シリーズ 続々刊行!

別冊① マイコン徹底研究 ¥1,900(〒200)

増刷出来!

♥M6800をハードからソフトまで初心者にもわかるように、ていねいに解説。マイコンの入門書として大好評!初版発行以来、版を重ね10,000人のマイコン・ファンの手引き書となっています。

B5版
256ページ

別冊② TVゲーム徹底研究 ¥1,900(〒200)

♥喫茶店にあるTVゲームの中身を知りたくありませんか?
本書はLSIゲームからマイコンゲームまで詳細に解説してあり、ハンダゴテをにぎるのは初めてという人から、専門家まで幅広い読者を得ています。

B5版
224ページ

別冊③ BASICゲーム徹底研究 ¥1,900(〒200)

♥TVディスプレイが普及したため、ダイナミックな動きのあるゲームが楽しめるようになりました。
本書ではBASICのプログラミングの基礎から応用まで、徹底的に解説しました。

増刷出来!

B5版
258ページ

別冊④ マシン語徹底研究 定価¥1,900(〒200)

好評発売中!

♥"マシン語"と聞いただけで、"ゾッ"とするあなたのための入門書……。

既刊 ■I/O合本① [創刊号～'77.2月号まで結集] 定価1,900円(送料160円)

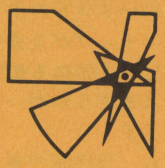
■I/O合本② ['77.3月号～5月号まで結集] 定価1,900円(送料160円)

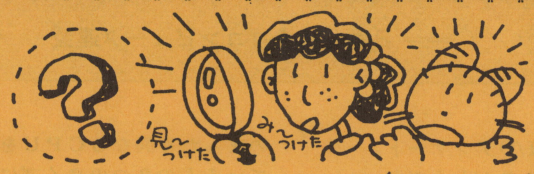
お申し込みは,I/Oが置いてあるお店か,直接工学社へ

工学社

東京都渋谷区代々木2－5－1
羽田ビル507 〒151
郵便振替 東京5－22510

i8085 のイリーガル・インストラクション





マイコン・ソフト開発センター

マイコンにしろ，ミニコンにしろ，インストラクション・セットが，完全にマッピングされていることは，極めて，まれです．ミニコンなどでは，このイリーガル・インストラクションを実行させると，割り込みを発生するようになっているものが一般的ですが，この機能を使うと，ユーザーが独自の命令をシミュレートできるので，大変便利です．

ところで，マイコンでは，イリーガル・インストラクションの機能については，メーカーが秘密にしている場合が多いようです．

なお，本レポートは，筆者が，インテルのＩＣＥ（アイス）＊－85を使い，イリーガル・インストラクションの機能について調べたものです．チップはインテルのP8085Aを使用しました．

＊ＩＣＥ：*in-circuit-emulator*の略で，システム開発，支援ツールの一種．

ＯＰコード	バイト数	機能	意味
１０	1	ＨＬ／2→ＨＬ	HLレジスタ・ペアの右１ビット・シフト．
０８	1	ＨＬ－ＢＣ→ＨＬ	HLレジスタ・ペアの内容よりBCレジスタ・ペアの内容を引く．
１８	1	ＤＥ＊2→ＤＥ	DEレジスタ・ペアの左１ビット・シフト．
２８	1	ＨＬ→ＤＥ	HLレジスタ・ペアの内容をDEレジスタ・ペアに格納する．
３８	1	ＳＰ→ＤＥ	SPの内容をDEレジスタ・ペアに格納する．
Ｄ９	1	ＨＬ→（ＤＥ）	HLレジスタ・ペアの内容をDEレジスタ・ペアで指されるアドレスへ格納する．
ＣＢ	2	NOP Long	２ByteのNOPで後続の１Byteはすべて無視される．
ＤＤ	3	JUMP IF CY 4	CY４フラグがONのとき，後続の２Byteで指される，アドレスへ，ジャンプする．
ＥＤ	1	（ＤＥ）→ＨＬ	Ｄ９のインストラクションの逆で，DEレジスタ・ペアで指されるアドレスの内容を２Byte分を，ＨＬレジスタ・ペアに格納する．
ＦＤ	3	JUMP IF SUB	SUBフラグ(DB５)＊がONのとき，後続の２Byteで指されるアドレスへジャンプする．

＊8085ではSUBフラグがありませんが，FLAG WORDのDB５に相当するフラグのことです．8080では，SUBTRACT命令の実行により変化します．

D7-4 / D3-0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NOP	?	SIM	RIM	MOV B,B	MOV D,B	MOV H,B	MOV M,B	ADD B	SUB B	ANA B	ORA B	RNZ	RNC	RPO	RP
1	LXI B	LXI D	LXI H	LXI SP	MOV B,C	MOV D,C	MOV H,C	MOV M,C	ADD C	SUB C	ANA C	ORA C	POP B	POP D	POP H	POP PSW
2	STAX B	STAX D	SHLD a	STA a	MOV B,D	MOV D,D	MOV H,D	MOV M,D	ADD D	SUB D	ANA D	ORA D	JNZ a	JNC a	JPO a	JP a
3	INX B	INX D	SNX H	INX SP	MOV B,E	MOV D,E	MOV H,E	MOV M,E	ADD E	SUB E	ANA E	ORA E	JMP a	OUT n	XTHL	DI
4	INR B	INR D	SNR H	INR M	MOV B,H	MOV D,H	MOV H,H	MOV M,H	ADD H	SUB H	ANA H	ORA H	CNZ a	CNC a	CPO a	CP a
5	DCR B	DCR D	DCR H	DSR M	MOV B,L	MOV D,L	MOV H,L	MOV M,L	ADD L	SUB L	ANA L	ORA L	PUSH B	PUSH D	PUSH H	PUSH PSW
6	MVI B,n	MVI D,n	MVI H,n	MVI M,n	MOV B,M	MOV D,M	MOV H,M	HLT	ADD M	SUB M	ANA M	ORA M	ADI n	SUI n	ANI n	ORI n
7	RLC	RAL	DAA	STC	MOV B,A	MOV D,A	MOV H,A	MOV M,A	ADD A	SUB A	ANA A	ORA A	RST 0	RST 2	RST 4	RST 6
8	?	?	?	?	MOV C,B	MOV E,B	MOV L,B	MOV A,B	ADC B	SBB B	XRA B	CMP B	RZ	RC	RPE	RM
9	DAD B	DAD D	DAD H	DAD SP	MOV C,C	MOV E,C	MOV L,C	MOV A,C	ADC C	SBB C	XRA C	CMP C	RET	?	PCHL	SPHL
A	LDAX B	LDAX D	LHLD a	LDA a	MOV C,D	MOV E,D	MOV L,D	MOV A,D	ADC D	SBB D	XRA D	CMP D	JZ a	JC a	JPE a	JM a
B	DCX B	DCX D	DCX H	DCX SP	MOV C,E	MOV E,E	MOV L,E	MOV A,E	ADC E	SBB E	XRA E	CMP E	?	IN n	XCHG	EI
C	INR C	INR E	INR L	INR A	MOV C,H	MOV E,H	MOV L,H	MOV A,H	ADC H	SBB H	XRA H	CMP H	CZ a	CC a	CPE a	CM a
D	DCR C	DCR E	DCR L	DCR A	MOV C,L	MOV E,L	MOV L,L	MOV A,L	ADC L	SBB L	XRA L	CMP L	CALL a	?	?	?
E	MVI C,n	MVI E,n	MVI L,n	MVI A,n	MOV C,M	MOV E,M	MOV L,M	MOV A,M	ADC M	SBB M	XRA M	CMP M	ACI n	SBI n	XRI n	CPI n
F	RRC	RAR	CMA	CMC	MOV C,A	MOV E,A	MOV L,A	MOV A,A	ADC A	SBB A	XRA A	CMP A	RST 1	RST 3	RST 5	RST 7

I/Oアンケート調査結果

――日本マイクロコンピュータ連盟――

'78年9月号の『I/Oアンケート』にたくさんの解答ありがとうございました.最終解答数は,1,000通以上に達しました.

■アンケートの調査結果

〔1〕**マイコンを持っていますか？**の質問に対しては,

YES…76.5%
NO …23.5%

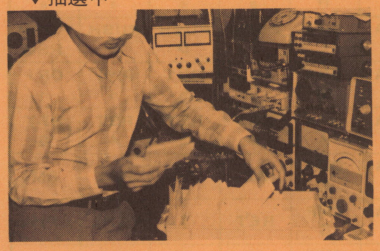
という結果が得られました.NOという答の中には現在，製作中という人がかなり含まれています．年令層は学生から社会人まで幅広く，マイコン人口の層の厚さを感じさせられました.

〔2〕**何台持っていますか？**の質問に対しては,

1台だけ…91%
2台以上… 9%

のように，10人に1人は2台以上持っているという分析結果がでてきました．2台以上持っているという人の中には，68系や80系の同類のCPUを2台以上持っている人や68系と80系などのまったく異なるCPUを持っている人の2つのタイプに分けられます．前者は1台目でがぜん自分のCPUが気に入ってしまい，他のCPUには目もくれずに2台目を使っているという一目ぼれ派の人であり，後者は浮気派の人でしょうか？

▼抽選中

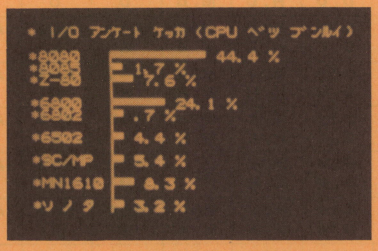


〔3〕**BASICができますか？**との質問では,

YES…55.7%
NO …44.3%

という答が返ってきました．これは当初の予想から，もっともおどろかされた点で，現在のBASICブームがうなずけるというものです．ただ，ほとんどが完成品で，自作派でBASICまで動かせるマイコンを持っているという人はやはり少ないようです.

〔4〕**どんなチップを使っていますか？**という質問では,



という，8080，8085，Z80を加えた80系のCPUが50%を越えるという結果がでてきました．6800，6802からなる68系は25%で，いままでぼく然としていた両チップ差がはっきり現われました.

その他，善戦したのが，LKIT-16で使われているMN1610です．ホビーマイコンの中では8ビット系のチップが全盛なのですが，16ビット系にも根強い人気があることをうかがい知ることができます.

それから，自作派の多いSC/MPもがんばっていますが，これはチップの値段が安いことが原因しているのでしょうか.『ソノタ』の中に入っているチップとしては，RCAのCDP-1802CDやインターシルのIM6100などのC-MOSマイコンやTIのTMS9900が含まれています.

〔5〕**自作派か，キット・完成品派か？**の質問に対しては,

自作派 …25%
キット・完成品派…75%

という結果がでてきました．これも年令についてはさだかな傾向がありませんが，金銭面，技術面，時間的な面と複雑に入り組んでいるのでいちがいには言えないようです.

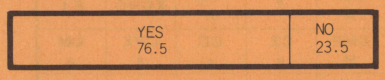
〔6〕**どんな順序でI/Oをそろえていくか？**との質問に対しては，一応フルキーボード，CRTディスプレイ，カセット・インターフェイスのそろっているBASIC派とBASICができないマシン語派とに分けてみました.

a）マシン語派では

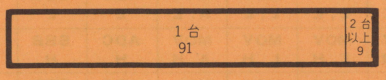
1位 カセット・インターフェイス
2位 V-RAM
3位 フルキーボード
4位 プリンタ
⋮

サンプル数965

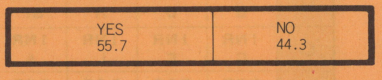
〔問1〕マイコンを持っているか



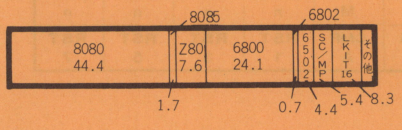
〔問2〕何台持っているか



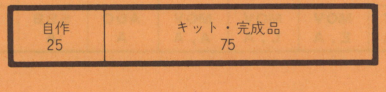
〔問3〕BASICができるか

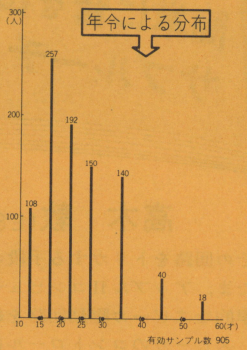


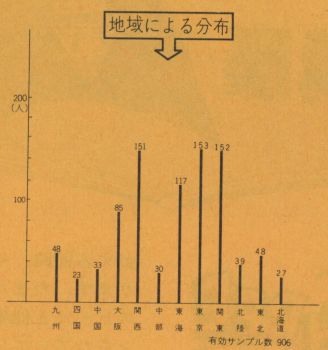
〔問4〕どんなチップを使っているか



〔問5〕自作派か，キット・完成品派か







の順になっています．カセット・インターフェイスはマイコンにとって最低限の周辺装置であることがよくわかると思います．この順序でそろえていく人が多いようで，一応BBSICやアセンブラなどの言語が動かすことができるというのがホビーストのひとつの目標になっているようです．

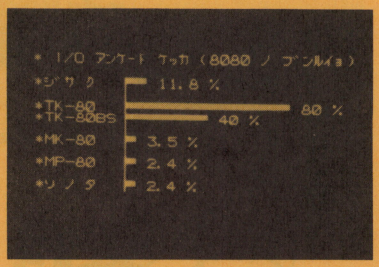
b）BASIC派では，

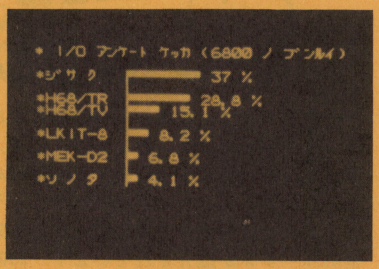
1位　プリンタ
2位　フロッピー
3位　デジタル・カセット
4位　グラフィック・ディスプレイ
⋮

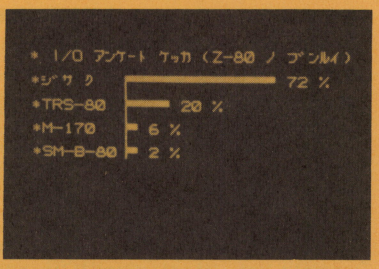
のように，一番多かったのがプリンタで，リストをハード・コピーで保存したいという要望がよくわかります．この点，メーカーサイドでもホビースト向けの低価格プリンタを真剣に考えてもらいたいと思います．次に多かったのがフロッピーで，予想を上回るいきおいでした．最近になって低価格のフロッピーディスク・ドライバーが各社から出されています．I/Oとしてもこの方面の記事に力を入れていきたいと思っています．

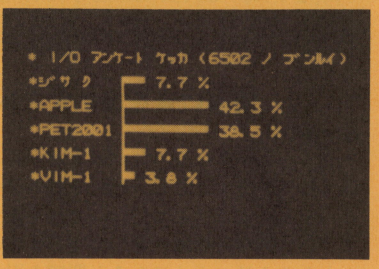
第1回目のアンケートの調査結果は以上のようになりました．協力してくださった読者の方に感謝いたします．いざ集計の段階に入ると，意外と多くの手作業があるのにびっくりしました．こんなに多くのハガキが来るのなら，大学共通一次試験じゃないけれど，『マーク・シート方式にしておけば良かった』とか，いや『バー・コードの方が読み取りが楽だぞ』なんて具合いで，ボヤキの連続でした．このようなアンケートをまた行なうときは，ぜひとも読み取りの楽な方法でやってみたいと思っています．

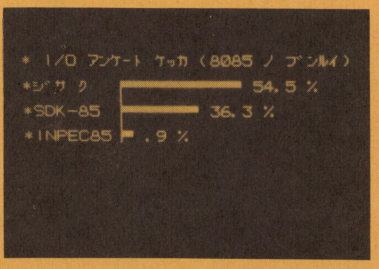
(I/O編集部)

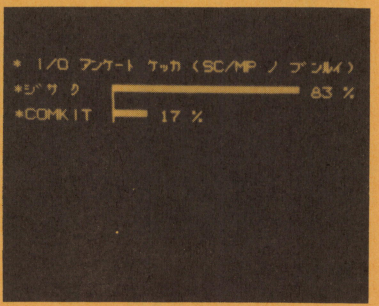








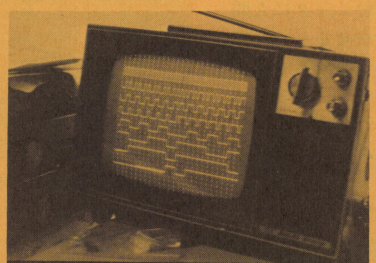




データ・システム提供のTVロジックスコープとマイコンTシャツ（I/O提供）は，厳選なる抽選の結果，下記の12名の方々が当選と決定しました．

清水市	望月　昭秀	ロジックスコープ
川崎市	長谷川幸江	
名古屋市	前田　吉見	マイコンTシャツ
武生市	山田　忍	
中野区	坪井良太郎	
静岡市	正田　尚	
熊本市	中嶋　一裕	
世田谷区	川越　誠	
石川県	宮下　幸夫	
高知市	足達　良穂	
東村山市	黒屋　博	
大阪府	古山　靖	

（敬称略）



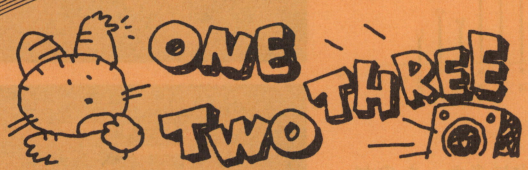
国際派のキミのための

工業英語講座

連載

簡単に音を出すサブルーチン

高木　敦(ESDラボラトリ)



今月はマイコンを使って音を出すことを考えてみましょう．リセットやエラーのときに『ピイ』と音を出すアップルIIにはとりあえず手を加える必要がありませんが，普通は何らかのハードウェアが必要でしょう．アップルIIのマニュアルには当然のことながらMCS6502の命令コードで音のルーチンが紹介されています．6502系ではあまり修正もせずにテストできるし，6800系では書き換えも簡単ですし，8080系やZ-80系では考え方を充分に理解さえすればプログラミングはやさしいことでしょうから参考にしてください．

A SIMPLE TONE SUBROUTINE

INTRODUCTION

Computers can perform marvelous feats of mathematical computation at well beyond the speed capable of most human minds. They are fast, cold and accurate; man on the other hand is slower, has emotion, and makes errors. These differences create problems when the two interact with one another. So to reduce this problem humanizing of the computer is needed. Humanizing means incorporating within the computer procedures that aid in a program's usage. One such technique is the addition of a tone subroutine. This paper discusses the incorporation and usage of a tone subroutine within the Apple II computer.

はじめに

コンピュータはたいていの人が考えるよりもはるかに速いスピードですばらしい数値計算の芸当をやってのけます．コンピュータは速くて，冷静で，正確ですが，人間は遅くて，感情的で，間違いをしでかします．この違いが互いにかかわりを持つようになると問題を引き起こします．

このような問題を少なくするには，コンピュータに人間性を持たせる必要があります．人間性を持たせるという意味は，コンピュータの中にプログラムを使う助けとなる手順を組み入れるということです．1つのテクニックとしては音のサブルーチンを加えることです．ここでは，アップルIIコンピュータで音のサブルーチンを組み入れたり，使ったりすることを説明します．

(**humanize**：人間化する．親しみを持たせる．)

Tone Generation

To generate tones in a computer three things are needed: a speaker, a circuit to drive the speaker, and a means of triggering the circuit. As it happens the Apple II computer was designed with a two-inch speaker and an efficient speaker driving circuit. Control of the speaker is accomplished through software.

Toggling the speaker is a simple process, a mere PEEK - 16336 (SC030) in BASIC statement will perform this operation. This does not, however, produce tones, it only emits clicks. Generation of tones is the goal, so describing frequency and duration is needed. This is accomplished by toggling the speaker at regular intervals for a fixed period of time. Figure 1 lists a machine language routine that satisfies these requirements.

音の出し方

コンピュータで音を出すには，スピーカ，スピーカを駆動する回路，その回路をトリガする手段の3つが必要になります．たまたま，アップルIIコンピュータは5センチのスピーカと能率的なスピーカ駆動回路を組み込んでデザインされていて，スピーカのコントロールはソフトウェアによって行なっています．

スピーカにつなぐのは簡単で，ただBASICステートメントで**PEEK(−16336)**(16進($)では**C030**番地)とするだけでよいのです．けれどもこれでは音は出なくて，〝カチッ〟と鳴るだけです．音を出すことが目的ですから，音の高さと長さを決める必要があります．それには，規則的な間隔で一定の時間だけスピーカを駆動してやることで目的が果たされます．**図1**はこれらの要求を満足するマシン語のルーチンのリストです．

(toggle：一時的に継ぐ，frequencyle：振動数，
duration：持続期間)

FIGURE 1. Machine Language Program
adapted from a program by P. Lutas.

図1　P. Lutasのプログラムを改作したマシン語プログラム

```
0000-   FF          ???
0001-   FF          ???
0002-   AD 30 C0    LDA   $C030
0005-   88          DEY
0006-   D0 04       BNE   $000C
0008-   C6 01       DEC   $01
000A-   F0 08       BEQ   $0014
000C-   CA          DEX
000D-   D0 F6       BNE   $0005
000F-   A6 00       LDX   $00
0011-   4C 02 00    JMP   $0002
0014-   60          RTS
```

Machine Language Program

This machine language program resides in page 0 of memory from $02 (2) to $14 (20). $00 (00) is used to store the relative period (P) between toggling of the speaker and $01 (01) is used as the memory location for the value of relative duration (D). Both P and D can range in value from $00 (0) to $FF (255). After the values for frequency and duration are placed into memory a CALL2 statement from BASIC will activate this routine. The speaker is toggled with the machine language statement residing at $02 and then a delay in time equal to the value in $00 occurs. This process is repeated until the tone has lasted a relative period of time equal to the duration (value in $01) and then this program is exited (statement $14).

マシン語プログラム

このマシン語プログラムは$02(2)番地から$14(20)番地までのゼロページ・メモリに入っています．$00番地はスピーカ駆動の相対的な時間間隔(P)をストアするのに使い，$01番地は相対的な長さ(D)のためのメモリ番地として使います．PとDは両方とも$00(0)から$FF(255)までの範囲の数値がとれます．

音の高さ(P)と長さ(D)をメモリに入れてから，BASICからのCALL 2ステートメントでこのルーチンが働きます．$02番地にあるマシン語ステートメントによってスピーカにつながれ，$00番に入っている数に対応する時間だけ次の駆動が遅れます．

この手順がくり返されて，音が$01番地に入っている長さ(D)に対応する時間間隔だけ続いてから，このプログラ

ムは，＄14番地のステートメントによって終わります．

Basic Program

The purpose of the machine language routine is to generate tones controllable from BASIC as the program dictates. Figure 2 lists the appropriate statement that will deposit the machine language routine into memory. They are in the form of a subroutine and can be activated by a GOSUB 32000 statement. It is only necessary to use this statement once at the beginning of a program. After that the machine language program will remain in memory unless a later part of the main program modifies the first 20 locations of page 0.

BASICプログラム

このマシン語ルーチンの目的は，BASICからプログラムの命令どおりにコントロールできる音を出すことです．**図2**はマシン語ルーチンをメモリに入れるBASICプログラムのリストです．これはサブルーチンの形になっていて，**GOSUB 32000**のステートメントで実行させます．

プログラムの最初に，このステートメントを1度使うだけでよくて，それ以後は，メイン・プログラムの後の部分でゼロページの最初の20番地を変えなければ，このマシン語プログラムは残っています．

FIGURE 2 BASIC "POKES"

図2

```
32000 POKE 2,173: POKE 3,48: POKE
      4,192: POKE 5,136: POKE 6,208
      : POKE 7,4: POKE 8,198: POKE
      9,1: POKE 10,240
32005 POKE 11,8: POKE 12,202: POKE
      13,208: POKE 14,246: POKE 15
      ,166: POKE 16,6: POKE 17,76
      : POKE 18,2: POKE 19,0: POKE
      20,96: RETURN
```

FIGURE 3. GOSUB

図3

```
25 POKE 0,P: POKE 1,D: CALL 2:
   RETURN
```

After the GOSUB 32000 has placed the machine language program into memory it may be activated by the statement in Figure 3. This statement is also in the form of a GOSUB because it can be used recursively in a program. Once the frequency and duration have been defined by setting P and D equal to a value between 0 and 255 a GOSUB 25 statement is used to initiate the generation of a tone. The values of P and D are placed into $00 and $01 and the CALL2 command activates the machine language program that toggles the speaker. After the tone has ended control is returned to the main program.

GOSUB 32000でマシン語プログラムをメモリに入れてしまうと，**図3**のステートメントを使って働かせることができます．このステートメントもサブルーチンの形になっていて，プログラム中でくり返し使うことができます．音の高さと長さはPとDを0から255の間の数値にセットすれば，**GOSUB 25**のステートメントを使って音を出すことができます．

PとDがそれぞれ＄00と＄01に入れられ，**CALL 2**命令がスピーカ駆動のマシン語プログラムを働かせます．音が終わるとコントロールはメイン・プログラムに戻ります．

The statements in Figures 2 and 3 can be directly incorporated into BASIC programs to provide for the generation of tones. Once added to a program an infinite variety of tone combinations can be produced. For example, tones can be used to prompt, indicate an error in entering or answering questions, and supplement video displays on the Apple II computer system.

Since the computer operates at a faster rate than man does, prompting can be used to indicate when the computer expects data to be entered. Tones can be generated at just about any time for any reason in a program. The programmer's imagination can guide the placement of these tones.

図2と**図3**のステートメントは直接BASICプログラムに組み込まれて音を発生します．一度プログラムに加わると無限の音の組み合わせを作り出すことができます．たとえば，プロンプトや質問したり答えたり，またはアップルIIのビデオ表示を補足したりするのに音を使います．

コンピュータは人間よりずっと速く実行できますから，コンピュータがデータの入力を待っているときを示すプロンプトに使うことができます．プログラム中のほぼどんなときでも，どんな理由からでも音を出すことができます．プログラマの想像力でこれらの音の置き場所を決めたらよいでしょう．

（**prompt**：刺激する．注意を促す．）

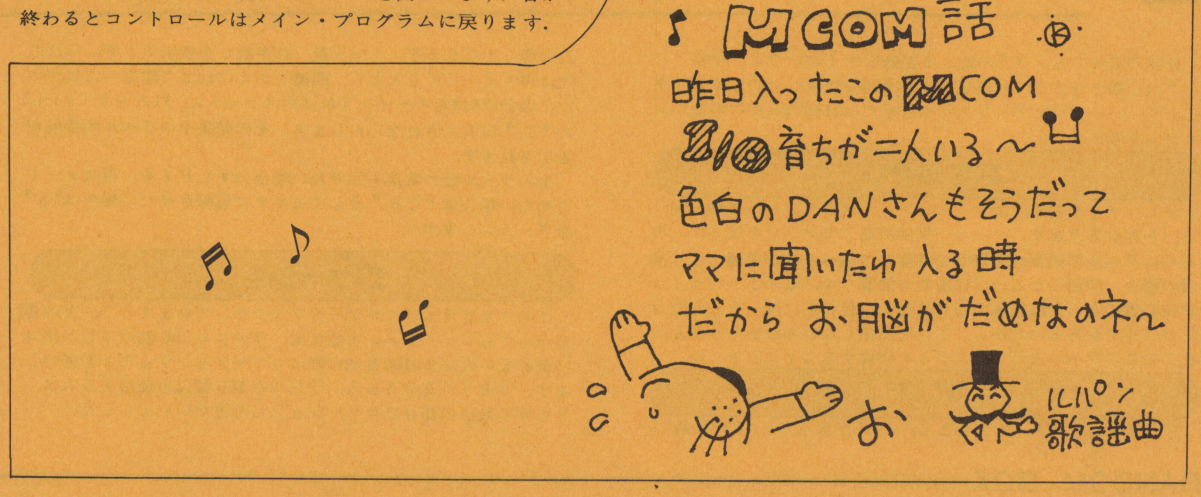
CONCLUSION

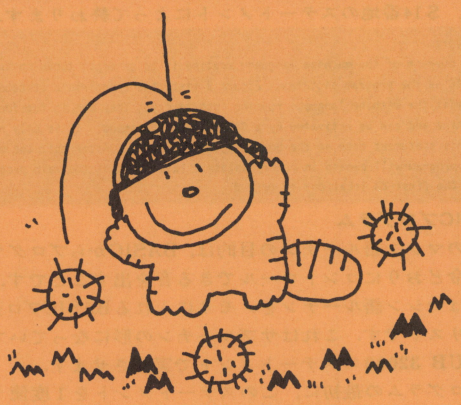
The incorporation of tones through the routines discussed in this paper will aid in the humanizing of software used in the Apple computer. These routines can also help in transforming a dull program into a lively one. They are relatively easy to use and are a valuable addition to any program.

まとめ

この章で説明したルーチンによって音をいっしょに使うと，アップル・コンピュータで使うソフトウェアに人間性を与える助けになるでしょう．また，これらのルーチンはたいくつなプログラムをいきいきさせるのにも役立ちます．音のルーチンは使いやすいし，どんなプログラムにも貴重な添え物になります．

以上で音のルーチンの説明が終わっていますが，音の高さや長さがどの範囲になるのかは説明されていません．アップルIIでは194 Hzから26,315 Hzまでの周波数の音がでるようです．皆さんもサイクル・タイムを計算して音階をいろいろ出してみましょう．





1 TK-80BSイタズラプログラム

最近は秋葉原ばかりでなく，地方にも（山梨にも）マイコン・ショップが開店し，TK-80BSなどのBASICマシンに手を触れられる機会も多くなりました．そこでTK-80BSに，こっそりとこのプログラムを入れてみてください．

このプログラムは，BSのBASICインタープリタが走っているかのように『＊＊BASIC　READY＊＊』と　＞　を表示し　キーからの入力を画面に表示していきますが，何を入力しても，復改されると　例の『ニュウリョク　アヤマリ』と『＞』を表示して，また入力待ちとなります．

実に，BSのBASICモードそのものなのですが，新しいプログラムはもちろん，**NEW**や**LIST**も受けつけなくなります．どうでしょう．BASICに強いと，自称している友人の鼻をあかしてやりませんか．

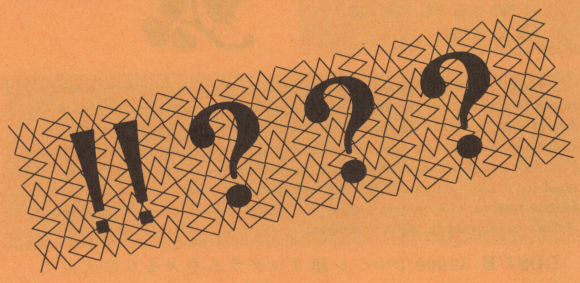
このプログラムの中心は，F946番地から始まるBSモニタのキー入力サブルーチンです．これについてはI/O 4月号に詳しく載っています．このルーチンは汎用性が高いと思われますので，ぜひ平和利用を考えてみてください．

（山梨　マル優）

（TK-80BS　イタズラ・プログラムリスト　）

```
10 C.;P.〝＊＊BASIC␣READY＊＊〟
20 P.〝＞〟,;CALL␣F946H
30 P.;P.〝ニュウリョク␣アヤマリ〟
40 G.20
```

完全デバック済



2 H68/TRラベル表示プログラム

H68/TRはアセンブラの使える安価なマイコンです．今回デバッグの一助となるラベル表示プログラムを作成したので紹介しましょう．ハードウェア・システムとしてはH68/TRだけの最小システムを考えます．

なぜ必要か

デバッグをする際，ステートメントと対応している番地を知りたいときがあります．メーカー提供の逆アセンブラを使うか，あるいはラベル格納番地を筆算で計算して調べるのが普通です．後者の場合，問題になるのは16進数の加算です．私のようなマイコン初心者にとっては苦痛でなりません．目の前にれっきとしたコンピュータがあるのだから，これを酷使しない手はありません．そこでこのラベル表示プログラムを作成することにしました．

使い方

プログラムをスタートさせると，▼L▼が表示され，ラベル数の入力待ちとなります．ラベル数（16進数しか使用できず，それ以外は再スタート）を入力し，間違いがなければ（間違いに気がついた場合は▼1▼をキーインすれば再スタート），▼L▼をキーイン（この▼L▼は表示されない）します．その結果そのラベルの番地が表示されます．

次のラベル数の番地を知りたい場合は▼LF▼を，再スタートさせたい場合は▼CR▼そしてモニタに復帰させたい場合は▼X▼をキーインします．

ロケーション

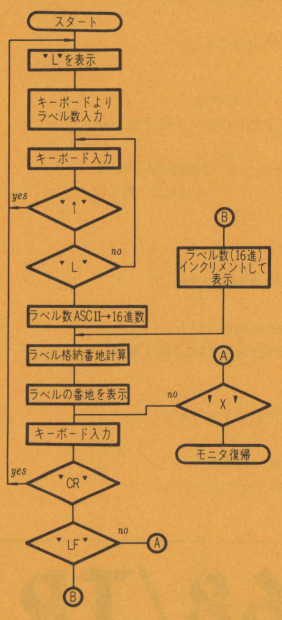
このプログラムはリロケータブルになっていますので，どの番地からでもロケーション可能です．ラベルを100個以下しか絶対に使わない人は$0100番地以降にロケーションすることを推奨します．メモリが充分ある人，ラベルを100個以上使用する人は，メモリの最後の部分にロケーションした方がいいでしょう．

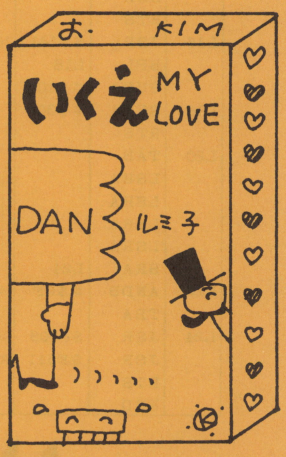
オブジェクト

```
BD F4 C3 86 C7 B7 E8 14 86 05 B7 E0 07 0E 8D 68
16 BD F5 11 B7 E8 15 8D 5F 36 BD F5 11 B7 F8 16
BD F6 0D 81 5E 27 D9 81 4C 26 F5 0F 32 8D 5A 7F
00 00 36 48 8B 36 97 01 79 00 00 DE 00 A6 00 8D
5F B7 E8 1A 8D 61 B7 E8 1B A6 01 8D 53 B7 E8 1C
8D 55 B7 E8 1D 0E BD F6 0D 81 0D 27 A3 81 0A 26
10 32 4C 36 8D 3A B7 E8 15 8D 3C B7 E8 16 32 20
BE 81 58 26 E1 7E F1 07 BD F6 0D 36 BD FB B2 2B
02 32 39 31 31 31 4F 20 D2 8D 0B 36 17 8D 07 48
48 48 48 33 1B 39 BD F1 41 2A 02 80 10 80 30 39
16 44 44 44 44 20 03 C4 0F 17 BD F5 08 BD F5 11
39
```

注．格納開始番地（実行開始番地）は任意．
$0000番地＆$0001番地はポインタとして使われている．

フローチャート





（愛知県　中村勝之）

感想

科学技術の進歩によって，私のような金欠病者でも無限の可能性を持つマイコンを手にすることができた．しかしソフトウェアの開発はどうでしょうか．徹夜に頼っているのが現状ではないでしょうか．そこでこのラベル表示プログラムがデバッグの手助けをすれば私の目的の一部は達せられたといえます．

他にもっとすばらしいプログラム開発支援ツールを持っていらっしゃる方．I/O誌上に紹介してください．

《プログラムリスト》

ラベル	ニモニック	マシン語	説　　明
L02	JSR	$F4C3	表示バッファクリア
	LDAA	#$C7	"L"のセグメントコード
	STAA	$E814	
	LDAA	#5	タイマースタート
	STAA	$E007	
	CLI		割り込み解除
	BSR	L10	キーボード16進数入力
	TAB		AccBにセーブ，2桁上位
	JSR	$F511	ASCII→セグメントコード
	STAA	$E815	入力した数値表示
	BSR	L10	キーボード16進数入力
	PSHA		セーブ，2桁下位
	JSR	$F511	ASCII→セグメントコード
	STAA	$E816	入力した数値表示
L04	JSR	$F60D	キーボード入力
	CMPA	#$5E	"↑"？
	BEQ	L02	"↑"であるなら再スタート
	CMPA	#$4C	"L"？
	BNE	L04	"L"であるなら以下の処理続行
	SEI		割り込み禁止
	PULA		リカバー，2桁下位
	BSR	L14	AccB，AccAを2桁上位，下位とみなして16進数
L06	CLR	0	ポインタ上位クリア　　に変換
	PSHA		ラベル数（16進数）セーブ
	ASLA		2倍
	ADDA	#$36	$36加算
	STAA	1	計算結果をポインタ下位に格納
	ROL	0	キャリーが立っているならポインタ上位インクリメント
	LDX	0	ポインタをIXに格納
	LDAA	X	ポインタの指している内容をAcc A
	BSR	L20	上位4bitの16進数表示
	STAA	$E81A	
	BSR	L22	下位4bitの16進数表示
	STAA	$E81B	
	LDAA	1,X	
	BSR	L20	上位4bitの16進数表示

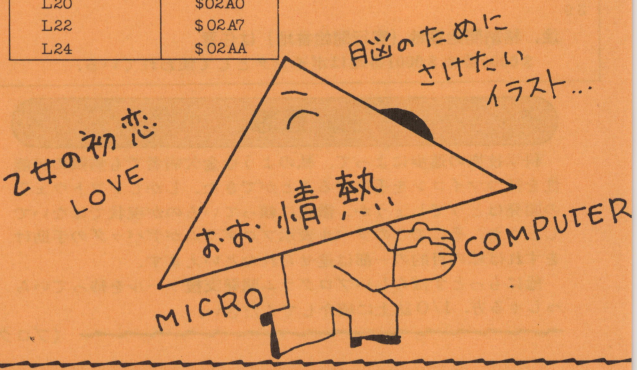
ラベル	ニモニック	マシン語	説　　明
	STAA	$E81C	
	BSR	L22	下位4bitの16進数表示
	STAA	$E81D	
	CLI		割り込み解除
L0B	JSR	$F60D	キーボード入力
	CMPA	#$0D	
L0C	BEQ	L02	"CR"なら再スタート
	CMPA	#$0A	
	BNE	L0D	"LF"なら以下の処理
	PULA		ラベル数（16進数）リカバー
	INCA		〃　　インクリメント
	PSHA		〃　　セーブ
	BSR	L20	ラベル数上位4bit16進数表示
	STAA	$E815	
	BSR	L22	ラベル数下位4bit16進数表示
	STAA	$E816	
	PULA		ラベル数（16進数）リカバー
	BRA	L06	ラベル格納番地計算
L0D	CMPA	#$58	
	BNE	L0B	
	JMP	$F107	"X"ならモニタ　復帰
L10	JSR	$F60D	キーボード入力
	PSHA		Acc Aセーブ
	JSR	$FBB2	16進数チェック　16進数ならN=0
	BMI	L12	それ以外　N=1
	PULA		
	RTS		
L12	INS		
	INS		
	INS		
	CLRA		L02番地へジャンプ
	BRA	L0C	
L14	BSR	L16	ASCII→16進数
	PSHA		AccA セーブ2桁下位
	TBA		AccB→AccA
	BSR	L16	ASCII→16進数

ラベル	ニモニック	マシン語	説明
	ASLA		AccA 16倍 2 桁上位
	ASLA		
	ASLA		
	ASLA		
	PULB		リカバー 2 桁下位
	ABA		(2桁上位)×16+(2桁下位)→A
	RTS		
L16	JSR	$F141	10進チェック 10進数ならN=0
	BPL	L18	それ以外 N=1
	SUBA	#$10	
L18	SUBA	#$30	
	RTS		
L20	TAB		AccA をAccBにセーブ
	LSRA		4 bit 右論理シフト
	LSRA		4 bit 上位を 4 bit 下位へ転送
	LSRA		
	LSRA		
	BRA	L24	
L22	ANDB	#$0F	4 bit 下位をとり出す.
	TBA		
L24	JSR	$F508	16進数→ASCII
	JSR	$F511	ASCII→セグメントコード
	RTS		
	END		

ラベル・テーブル

L02	$0200
L04	$0220
L06	$022F
L0B	$0256
L0C	$025B
L0D	$0271
L10	$0278
L12	$0283
L14	$0289
L16	$0296
L18	$029D
L20	$02A0
L22	$02A7
L24	$02AA

(注)カセットテープ入力アセンブラの結果



H68/TR 3 N! 素数を求めるプログラム

N!

マイコンにできることは大きくわけると2つあります．1つは数値計算であり，もう1つはゲームや機械の制御などを行なう，論理的計算です．今回はその前者の方，数値計算を行なうプログラム：N！をつくってみました．しかし，いったい，マイコンで計算などやって何かメリットがあるのか？　電卓を使った方がいいのではないか？　と言う人がいるかもしれません．しかしマイコンによる計算の場合2つの長所を挙げることができます．

❶様式が自由に選べる．電卓はケタ数，指数の上限の限界が決まっているが，マイコンの場合，必要に応じて自由にできる．

❷スピードが速い．ちなみにこのプログラムと同じこと：N！を計算するのに電卓は2倍以上の時間を必要とします．

特に❶の長所は重要で，πとかeの値を100ヵ月も200ヵ月も計算することは電卓には，とうていできません．

プログラムの説明

前おきが長くなりましたが，プログラムの説明に入りたいと思います．このプログラムは

$n!=n\times(n-1)\times\cdots\cdots\times 2\times 1$　(nは99以下の整数)

を計算するものです．答は仮数10ケタ，指数部2ケタで表わします．(図1参照) なお，計算時間はnが増すほど大きくて70！で2秒99！で3秒くらいでした．図2にフローチャートを示します．

L10サブルーチン，L20掛算ルーチンは，何もサブルーチンにする必要はなかったのですが，筆者がデバッグしやすいように，こうしました．なお掛算ルーチン中の10進乗算を計算するところを使えば100ケタだろうが掛算ができます．

図1　表示の例

(たとえば13！のとき
6227023547　02　と表示されたら　これは
6.27023547×10^{11} のことです)

6270235547,02

ここに小数点がある

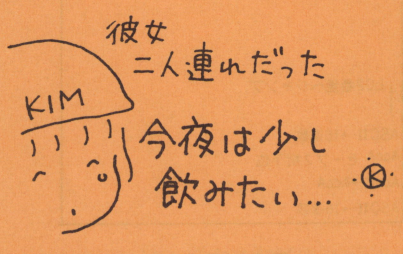
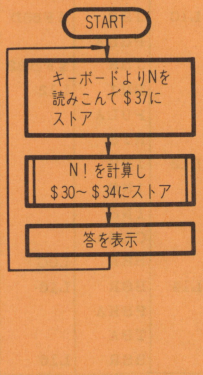
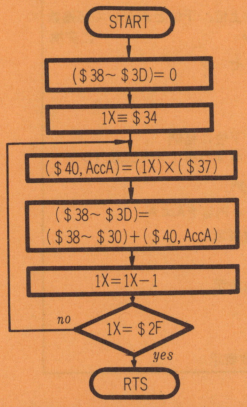


図2

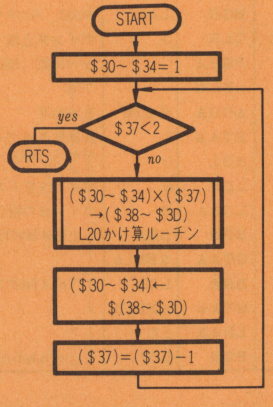
N!のフローチャート



＊かけ算ルーチン



＊サブルーチン：L10



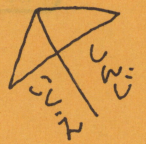
＊かけ算ルーチン：L20

操作方法

❶ 0 1 0 0 G とキーインする　　00
❷ n をキーボードよりタイプする　　08
（まちがった場合つづけてキーインすれば，
左の方から消えていきます．）　　40320

❸ＣＲをおすと計算されて答が表示される
❹再度キーを押すと(2)へJMPする
＊注意　このプログラムでは表示方法が電卓とちがうので注意してください．図１参照．なお指数部が100を越えても下２ケタしか表示されません．

ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
*	N！		
*			
	LDA A	#5	
	STA A	$E007	
	CLI		割り込み解除
L01	LDX	#0	
	STX	$23	キーボードより，Nを読みこみ$37番地にてセットする．
L02	LDX	$23	
	STX	$E823	
	JSR	$F4D9	
	JSR	$F600	
	CMP A	#$D	
	BEQ	L03	
	LDA B	$24	
	STA B	$23	
	STA A	$24	
	BRA	L02	
L03	LDA A	$23	
	ASL A		
	ASL A		
	ASL A		
	ASL A		
	ADD A	$24	
	SUB A	#$30	
	STA A	$37	
	JSR	L10	N！を計算　$30～$34にストア
	LDX	#$30	仮数部（$30～$34）を表示バッファにストア．
	STX	0	
	LDX	#$E822	
L04	STX	2	
	LDX	0	
	LDA A	X	
	INX		
	STX	0	
	LDX	2	
	TAB		
	AND A	#$F	
	STA A	1, X	
	LSR B		
	LSR B		
	LSR B		
	LSR B		
	STA B	X	
	INX		
	INX		
	CPX	#$E820	
	BNE	L04	
	LDA A	$36	指数部（$36）を表示バッファにストア．ただし，
	BEQ	L05	（$36）＝0のときは，何も表示しない．
	TAB		
	AND A	#$F	
	STA A	3, X	
	LSR B		
	LSR B		
	LSR B		
	LSR B		
	STA B	2, X	
L05	LDX	#$E822	“0”サプレス
	LDA A	#$20	不必要な0を消す．
L06	LDA B	X	
	BNE	L07	



ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
	STA A	X	
	INX		
	BRA	L06	
L07	JSR	$F4D9	表示
	JSR	$F60D	
	JSR	$F4C3	
	JMP	L01	
*			
*	SUBROUTINE OF	N！	
*			
L10	LDX	#4	（$30～$34）＝1にセット
L11	CLR	$2F, X	
	DEX		
	BNE	L11	
	LDA	#1	
	STA A	$34	
	CLR	$36, X	
L12	LDA A	$37	
L1A	CMP A	#2	（$37）＜2？
	BCC	L13	NO→L13
	RTS		Yes→RTS
L13	JSR	L20	かけ算ルーチン
	LDA A	$38	
	BNE	L15	答え（$38～$3D）のケタを合わせて，$30
	LDX	#5	～$34にストア．
L14	LDA A	$38, X	
	STA A	$2F	
	DEX		
	BNE	L14	
	JMP	L1B	
L15	AND A	#$F0	
	BEQ	L17	
	LDA A	$36	
	ADD A	#2	
	DAA		
	STA A	$36	
L19	LDX	#5	
L16	LDA A	$37, X	
	STA A	$2F, X	
	DEX		
	BNE	L16	
	BRA	L1B	
L17	LDA A	$36	
	ADD A	#1	
	DAA		
	STA A	$36	
	LDA B	#4	
L18	ASL	$3D	
	ROL	$3C	
	ROL	$3B	
	ROL	$3A	
	ROL	$39	
	ROL	$38	
	DEC B		
	BNE	L18	
	BRA	L19	
L1B	LDA A	$37	
	ADD A	#$99	（$37）＝（$37）－1
	DAA		
	STA A	$37	
	JMP	L1A	

```
*
*  かけ算ルーチン
*
L20   LDX   #6
L21   CLR   $37,X
      DEX
      BNE   L21
      LDX   #$34
L2    CLR A
      STA A $40
      LDA B X
L25   TST B
      BEQ B L26
      ADD A $37
      DAA
      PSH A
      LDA A $40
      ADC A #0
      DAA
      STA A $40
      TBA
      ADD A #$99
      DAA
      TAB
```

30 31 32 33 34
□□□□□
×)　　□37
□□□□□□
38 39 3A 3B 3C 3D

ひとまずは10進2ケタ.

10進剰算

($37)×((1×))
　　AccA
⟶ ($40),

```
      PUL A
      BRA   L25
L26   STX   $42
      ADD A 9,X
      DAA
      STA A 9,X
      LDA A 8,X
      ADC A $40
      DAA
      STA A 8,X
L22   BCC   L23
      DEX
      LDA A 8,X
      ADD A #1
      DAA
      STA A 8,X
      BRA   L22
L23   LDX   $42
      DEX
      CDX   #$2F
      BNE   L24
      RTS

      END
```

答をバッファ（$38～$43D）にストア.

素数

定義.
ある自然数nが1とその数以外に約数をもたないとき，その数nのことをPRIME NUMBER(素数)という.

上に記したのは，素数の定義です．そしてこのプログラムは，10,000以下の素数を求めるものです.

プログラムの説明

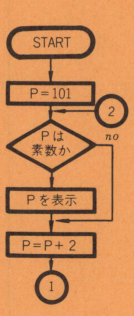
ではまず，どうやって素数をみつけるかどうか説明します．もし，『ある自然数nが与えられて，それがPRIMEかどうかチェックせよ！』という問題があったとします．するとあなたはどうやってこれをとくでしょう？　おそらく大部分の人はそれを2で割ってみます．そして次には3で次には4で,そして……最後にn－1で割ってみて，割れなかったら「I＋ﾑ PRIME!」と言うことでしょう．しかし，ほんとうにそこまでする必要があるかどうかよく考えてください．nが3以上のとき$n-1$で割れるということがあるでしょうか？　……いいえ決してありませんね．同様にして，実はnがPRIMEであるかどうかをチェックするのは$\sqrt{n}$以下の素数で割ってみて，そのすべてで割りきれなかったときは，「それは素数だ！」と言えるのです.

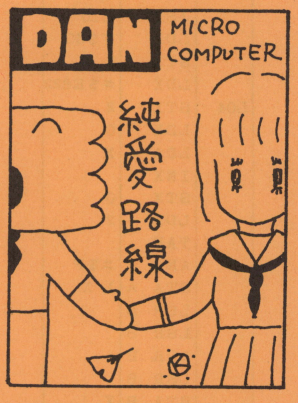
まずPRIME-1では100以下のPRIMEを探します．この場合$n \leqq 100$だから2，3，5，7 $(11>\sqrt{100})$ で割ってみれば判定できます．そしてPRIME-1で得た値を使って作ったプログラムが101～10000内のPRIMEをみつけるPRIME-3です.

なお，計算時間は，2分ほどですが，このプログラムではLEDに表示されるだけで，ハード・コピーはとれないので，ひとつずつ手で紙に書きとっていかなければなりません．プリンタなどをおもちの方は，プリンタにプリントさせてください.(そのプログラムは自分で考えてね)

（福岡県　津田伸秀）

フローチャート





《プログラムリスト》

```
*     PRIME-1
*
      LDA A #5
      STA A $E007
      CLI
      LDA A #7
      STA A 1
      LDX   #$53
      STX   2
      LDA A #3
L01   LDX   #3
L02   CMP A X
      BEQ   L04
      DEX
      BNE   L02
      LDX   #3
```

```
L03   JSR   L10
      BEQ   L06
      DEX
      BNE   L03
L04   PSH A
      TAB
      AND B #$F
      STA B $E824
      LSR A
      LSR A
      LSR A
      LSR A
      BEQ   L05
      STA A $E823
L05   JSR   $F4D9
      JSR   $F60D
```

```
ラベル  ニモニック  オペランド   コメント
        PUL  A
L06     ADD  A   #2
        DAA
        BCC      L01
        STA  A   $E013
L07     NOP
        BRA      L07
L10     PSH  A
        LDA  B   #$99
        SUB  B   X
                 INCB
        STA  B   0
        LDA  B   X
L11     CBA
        BCC      L12
        TST  A
        PUL  A
        RTS
L12     ADD  A   0
        DAA
        BRA      L11
        END

*  PRIME-NO.THREE
*
        LDA  A   #5
        STA  A   $E007
        LDA  A   #1
        STA  A   0
        LDX      #$9789   データを0002～0019にセットします.
        STX      2
        LDX      #$8379
        STX      4
        LDX      #$7371
        STX      6
        LDX      #$6761
        STX      8
        LDX      #$5953
        STX      $A
        LDX      #$4743
        STX      $C
        LDX      #$4137
        STX      $E
        LDX      #$3129
        STX      $10
        LDX      #$2319
        STX      $12
        LDX      #$1713
        STX      $14
        LDX      #$1107
        STX      $16
        LDX      #$503
        STX      $18
L01     LDX      #$18
L02     JSR      L10      (1X)の示す番地の数で割りきれるか?
        BEQ      L03      yes→L03
        DEX
        BNE      L02
        PSH  A
        JSR      L20
        STA  B   $E826
        STA  A   $E825    PRIMEを表示
```

```
ラベル  ニモニック  オペランド   コメント
        LDA  A   0
        JSR      L20
        STA  B   $E824
        STA  A   $E823
        JSR      $E4D9
        JSR      $F60D    ……※
        PUL  A
L03     ADD  A   #2
        DAA
        BCC      L01
        PSH  A
        LDA  A   0
        ADD  A   #1
        DAA
        STA  A   0
        PUL  A
        BNE      L01
        STA  A   $E013
L04     NOP
        BRA      L04
L20     TAB              AccA: ……2' 2°
        AND  B   #$F
        LSR  A                       AccB
        LSR  A                       AccA
        LSR  A           : 上位4 bit をAccAに
        LSR  A             下位4 bit をAccBに移す
        RTS
L10     PSH  A           : (0), AccAが(1X)の示す番地の数で, 割りき
        LDA  B   #$99      れるかどうか調べ, わりきれるときは1を,
        SUB  B   1, X      わりきれないときは0を2 bitにセットします.
        INC  B
        STA  B   1
        LDA  B   1, X
        LDA  A   0
L11     CBA
        BCS      L12
        ADD  A   1
        DAA
        BRA      L11
L12     STA  A   $29
        PUL  A
        PSH  A
L13     TST      $20
        BNE      L14
        CBA
        BCC      L14
        TST  A
        PUL  A
        RTS
L14     ADD  A   1
        DAA
        PSH  A
        LDA  A   $20
        ADC  A   #$99
        DAA
        STA  A   $20
        PUL  A
        BRA      L13

        END
```

4 ブリッジ整流器を使った 両波n倍電圧整流回路

毎月有益に読ませていただいています．今年の正月より6800＋MIKBUGを使ったマイコンをいじっている俺は田舎のサラリーマンです．

さて読者諸兄も時々あると思いますが，メインの5Vのほかに＋12Vとか－12Vサブ的に欲しいことがあります．うまい具合に巻線があれば良いものの，たいがいはもう1個のトランスを使うようです．

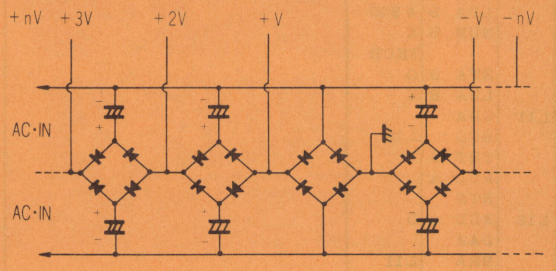
金も暇もトランスも電源のスペースもなかった小生は8Vの単巻線から何とか作れないかと思いあぐねていたおり，ハタと思いつきました．

さっそく2倍電圧の回路をバラックで組み，おそるおそる電源を入れた結果はなんと，バンザーイでした．小生はやってみてはいませんが，図のようにハシゴを上下に延ばせば，正負n倍圧まで取れると思います．

このような倍電圧整流回路はしょせんアマチュア的な使い方しかできないでしょうから，I/O誌を通して読者の参考になればと思います．トランスメーカーさんゴメンナサーイ．チョット古いかな…．

（花巻市　伊藤一久）

両波n倍電圧整流回路



I/Oポート

●調布祭のお知らせ

11月24～26日の3日間開かれる電気通信大学調布祭は，年に一度の大通大MMAの一般公開日です．新開発品を多数ひっさげて，マイコン最前線をお見せします．多数の方のご来場を乞う!!

- 音符が飛びかう――自動演奏
- 昨年好評をはくした――スネーク・ゲーム
- デモ・プログラムも多数用意―― 128×108　Color Gvaphic Display 初公開――MMA独自開発品
- 16KダイナミックRAM
- 256×256 Gvaphic Display
- 6800とのFLOPPY DISC INTERFACE
- グラフィック・ディスプレイによる"STAR WARS GAME"
- TINY LISP

電気通信大学へは京王線調布駅下車北口から徒歩5分です．

●マイクロコンピュータ研究会
東海クラブ 11月例会のお知らせ

I/Oの愛読者の皆さんこんにちは．お元気ですか．わたくしたちの東海クラブは8080の機械語を勉強してまいりましたが，今回は実際のマイクロコンピュータについてアセンブラのプログラミングの実習を行なうことにしました．興味のある方はぜひ参加してください．

日　時　昭和53年11月23日（木，祭日）午前10：00～午後3：00昼食は各自でお考えください．

場　所　萩原電気本社ビル（地下鉄新栄町下車徒歩10分）名古屋市東区東桜2-3-3☎(052)931-3511 平安殿の筋向かいのところです．

参加費　東海クラブ会員 500円　非会員 1,500円

申込方法　下記に申込んでください．

〒504 岐阜県各務原市那加門前町 岐阜大学工学部精密工学科 大川研究室

サンデーモーニングベーシックセミナーも開講しています．ゲームのプログラムの解析などに興味のあるかたは，上記に連絡してください．

●LKIT-16ユーザーの会員募集

山形マイコンクラブにLKIT-16 分科会が発足しました．現在，LKIT-16使用中の方，予定されている方の入会を募集しています．

《活動内容》

1. 月2回の例会　第2，第4 土曜日 pm 6：30～　山形市北部公民館
2. 講習会，勉強会，会報の発行，情報交換およびプログラムの変換

入会金　1,000円
会　費　毎月 500円

《分科会のプログラム》

1. フルキー使用のBASIC II　2. 逆アセンブラ(T.V　TTY)　3. 電話帳および住所録　4. ディスプレー内容のハードコピー　5. RTTYの送受信　6. ログの整理　7. モールスの送受信

《申し込み先》山形市平清水147 奥山昌男　☎(0236)41-6284

●会員募集

APPLE Uはマイコンに関する応用技術の修理，向上を目指すアマチュアのマイコンクラブです．現在，会員の募集を行なっています．

《事務局》　cosmos新大阪内に置き，会員持ち寄りのソフトウェア・ライブラリーを借用することができる．

《例会》　毎月1回（第2金曜日）PM 6：00～8：00　場所はcosmos新大阪

《会費》　入会金　¥5,000　年会費　¥2,400　毎年9月1日を年度始めとする．

《今後の活動内容》

1. アメリカよりソフト（約100種）を入手し，これらのソフトについての研究を進める．
2. 例会での研究（講習）内容をパンフレットにまとめ配布する．
3. 年間数回の講習会（BASICやASSEMBLERなど）を計画している．
4. 毎回の例会では，BASICはもとよりアセンブラ，機械語レベルの使い方について修得し，APPLE IIを有効に使いこなせるように企画していく．

《申し込み先》

〒532 大阪市淀川区西中島3-19-13 第2ユヤマビル　comsmos新大阪内 塩月弘光　☎(06)305-5321

●ジュニアマイコンクラブを作ろう！

ぼくの話をきいてくれ．大阪のマイコンファン諸君，それも初心者の君達．大阪府にあるマイコンクラブは高級すぎるのではないか（私の頭を基準に）．ぼくは，15才の中3生．そろそろ勉強に身を入れなければいけないのですがこの問題について考えてみました．その結果が最初の呼びかけです．

名称：（仮称）OSAKA MC MATES〔大阪MC（micro computer）メイツ〕

目的：機械語，二進数，などからBASIC，FORTRANなどまでの基本習得

入会資格：大阪府に住んでいる0～16才ぐらいの初心マイコンファン（かくいう私もBASICぐらいしか使えないおよびタダで教えてくれる人16才以上可（マイコン持ってる必要はなく，男女不問）

入会方法：W〒（自宅住所を返信用ハガキに記入のこと）で下記住所まで

〒578 東大阪市中鴻池町2-5-13 小井俊明

住所：氏名・年令・性別記入のこと

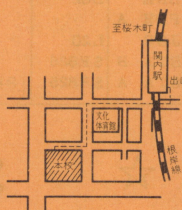
〆切：第一回の募集は10月末まで

その他：W〒に第一回ミーティングの日時場所を記して返します．

会長・正式名称・会則・会費(雑費)についてはファースト・ミーティングで決めましょう．

●横工・学園祭

横浜工業高校では11月4日と5日に文化祭を行ないます．近くの方はもちろんのこと遠文からも来て欲しいので一す．お願い!! 4日は18時から！5日は10時から行ないます．交通は関内もしくは伊勢佐木長者町から5～10分のところでス！ぜひ女性も来てね!!（つっ，ついに本音が……）もちろんμコンもやりま～す！バザーも（半値以下）もやりま～す！駐車場がまったくないので，地下鉄，電車，バスできてください！



●同好会を作ろう

近くの方でマイコンに興味のある方，またはお持ちの方．同好会を作りませんか？　ハガキをください．

当方TRS-80所有．

〒317 茨城県日立市鹿島町1-9-1 大和田　茂　☎(0294)21-2057

I/Oはみだし情報　**マイコン・フェアのお知らせ！**　11月3日から5日まで，山形マイコンクラブ主催のマイコン・フェアが開催されます．場所は山形市七日町にあるエルタウンの4Fで，当日はクラブの研究発表をかねたいろいろなデモンストレーションが予定されています．

6802を使ったロボット

山彦3号の製作 3

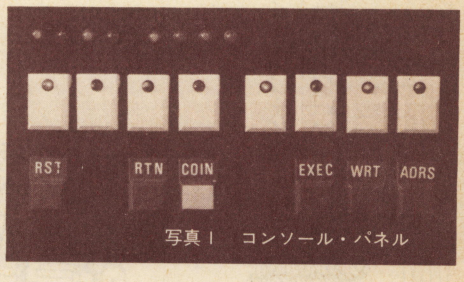


写真1　コンソール・パネル

落合　統＝*Hajime Ochiai*

コンソール・パネル

人間が直接ロボットをコントロールする場合は，コンソール・パネルを介して行ないます（**写真1**）．

このコンソールで行なえるのは，データの読み出し，書き込み，任意番地からの実行，開始番地をコード化したコマンドによる実行などです．

このコンソールの特徴は，スイッチがすべて押ボタンになっていることです．押すだけのソフト・タッチで操作性は非常に良好です．

最上部にある80個のＬＥＤはアドレスの表示，実行状態の表示などに使われます．

中央にＬＥＤとスイッチがペアになったものが８個並んでいますが，これはデータの表示，書き込み用です．データの書き込みは，データ・スイッチを押すとＬＥＤの表示が反転しますから，これによって望みのデータに書き換え，ストローブをかけます．ストローブとしては，機能ごとにEXEC，ADRSを選択して用います．

- ●ＲＳＴはリセットで各Ｉ/Ｏの初期値をセットします．
- ●ＲＴＮはリターン．COIN でパネル・モードに入った後，ＲＴＮでもとの状態に復帰します．
- ●COIN はコンソール・インタラプトで，これによりコンソールからの入力が可能になります．
- ●EXECはエグゼキュートで，認識番地から実行させることができます．

その他，実行開始番地を登録することにより，簡略コードで実行開始させることができます．たとえば，Ｅ300番地を４と登録すれば４ EXEC で，Ｅ300番地から実行されます．これらはすべてソフトウェアでコントロールされ，すでにＲＯＭ化されています．これらの状態遷移図を**図23**に示します．

コンソール全体の回路図を**図24**に示します．C-MOSを多く用いていますので回路の割に低電力消費です．スイッチによるデータの反転には，J-Kフリップ・フロップの反転機能を利用し，そのタイミングはＴＴＬとC-MOSの混用による応答速度の違いを利用しています．

通信

ロボットを動かすには，そのためのプログラムを開発しなければなりません．そして完成したプログラムをロードしてやる必要があります．コンソール・パネルからでも不可能ではありませんが，現実的ではあり

図23　コンソール・パネル状態遷移図

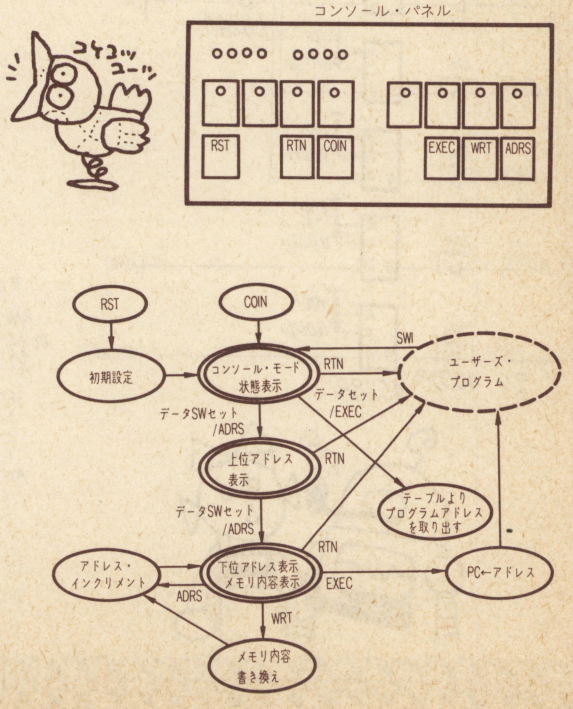


図24　コンソール・パネル回路図

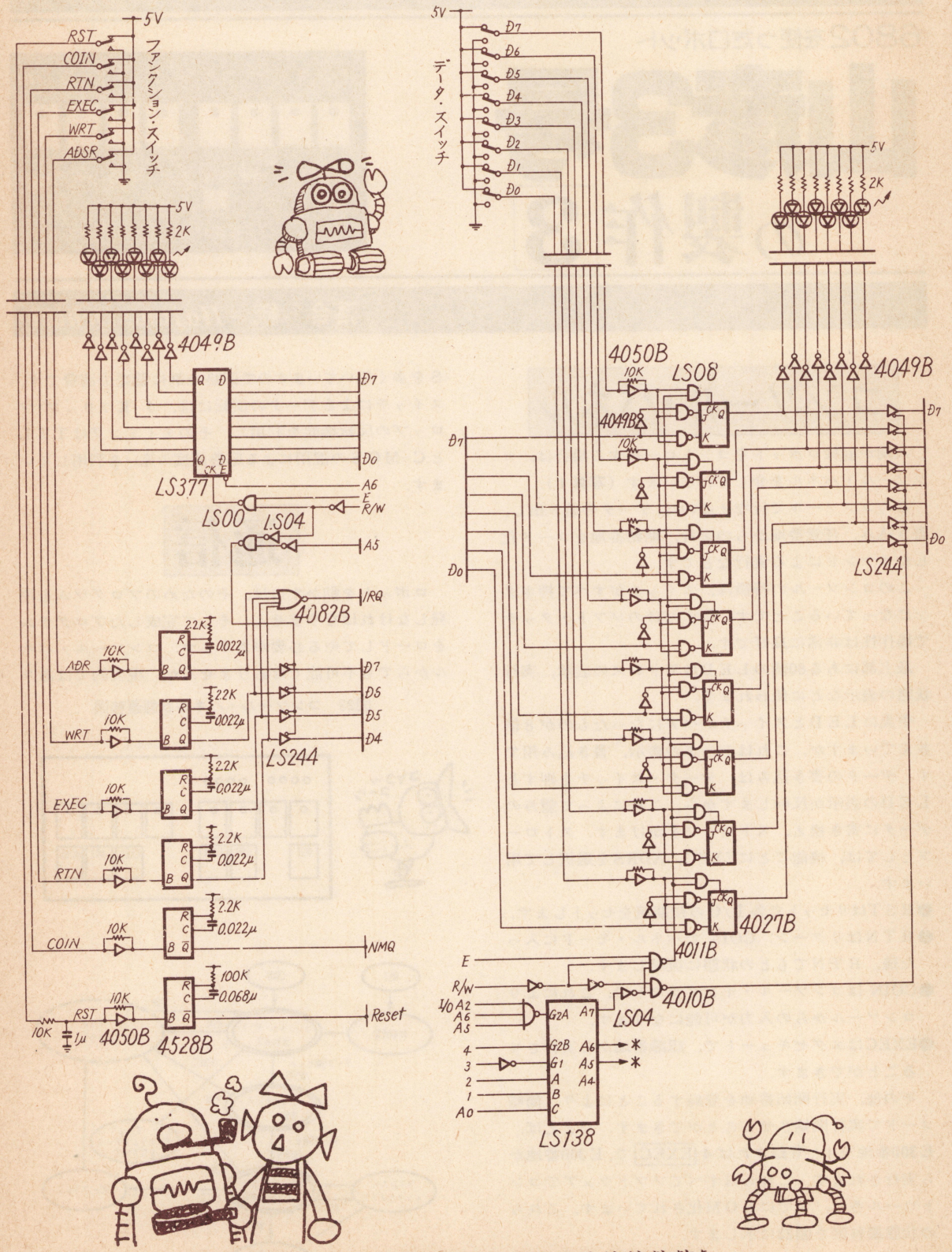
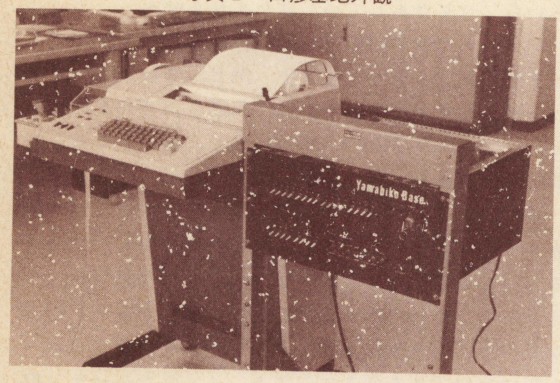


写真２　山彦基地外観



ません．

ここではそれを『山彦基地』と呼ばれる，もう１つのマイコン・システムを通じて行なっています．

山彦基地の外観を**写真２**に示します．入出力機器としてタイピュータが接続されています．

山彦基地の機能は，マイコン・システムとしてはかなり充実していて，アセンブラ，逆アセンブラ，エディタ，デバッガを持ち，現在メモリ容量はＲＯＭ10Ｋバイト，ＲＡＭ36Ｋバイトとなっています．

皆さんも１台はマイコン・システムをお持ちのことと思います．それをロボットの開発用ツールとして活用することをお勧めします．その際注意すべきことは，同系統のチップを用いる（同じソフトが利用できる）ことはもちろんですが，バスの構成も同一にしておくことです．

というのは，ハードウェアのチェックが基地で行なえるからです．マイコンのメモリ，Ｉ/Ｏ装置などのチェックに，実際にプログラムを動かしてみないとうまく行なえないことが多いのです．ただしアドレスは，基地，ロボットを通して割り振らなければならないのは言うまでもありません．

基地との通信装置の回路図を**図25**に示します．これとまったく同じものが基地側にもあるわけです．通信データは直列転送で行ない，そのために直並列変換器**ＭＣ6850**を用いています．

転送速度は約4,000bit/secで，かなり速い方ですが別に問題はありません．データの交換は２本の制御線（$\overline{\text{RTS}}$，$\overline{\text{CTS}}$）を使って，ハンド・シェイクで行なっています．

電源

自立ロボットである山彦は，全エネルギーを１個のバッテリーに依存することになります．使用したバッテリーは，日本バッテリーのＮＲ６Ｆ-８と称するＮｉＣｄバッテリーです．容量は9.6V，６AH，つまり１回充電当たり１Ａの放電であれば６時間持続できるというものです．

NiCdバッテリーは，鉛蓄電池より重量当たりの容量ではやや劣りますが，取り扱いは容易です．現在，ロボットの連続動作時間は２時間以上あり，当初の目標は達成されたといえるでしょう．

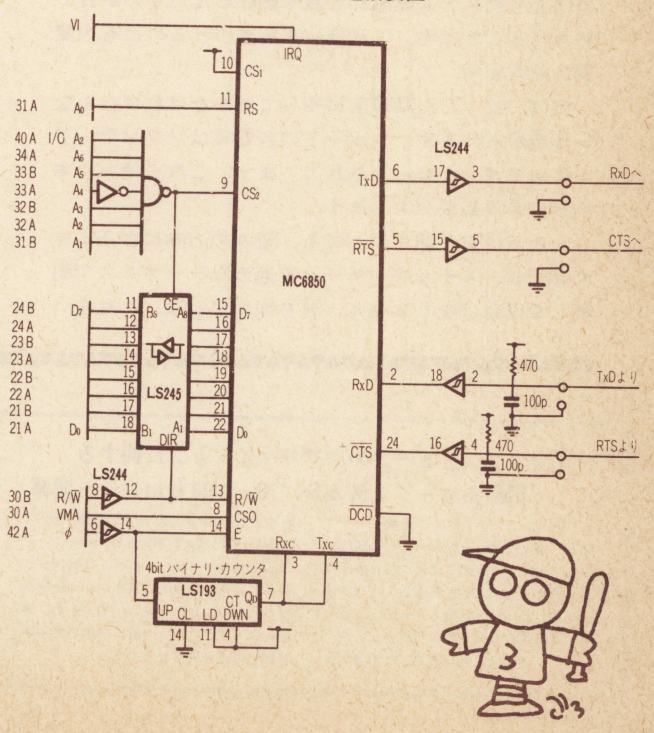
ロボット内で使用されている電源は２種類だけで，バッテリーの直接出力である9.6Vとレギュレートされた５Ｖ出力です．9.6Vはモータ，リレー，超音波発振器に使われ，５Ｖはすべてのロジック部分を賄っています．

５Ｖ電源は，バッテリーの出力から３端子レギュレータによって作り出されます．この３端子レギュレータは，ＮＳの**ＬＭ323**で３Ａの出力が得られます．給電はモジュールごとにコネクタを介して行なわれます．テストの際は，コネクタをはずすことによって部分給電を行なうことができます．

ソフトウェア

今までの話で，ハードウェアの方はおおよその感じがつかめてもらえたと思います．ご覧のとおり，ハードウェアの機能はきわめて限られたものです．しかしこれは器物にすぎません．人間がそうであるように本当の価値はそれを動かす頭脳にあるのです．その知性を

図25　基地との通信装置



具現するソフトウェアこそ，ロボットの価値を決める最大のポイントと言えるでしょう．

我々は，このロボットを人工知能の研究に使っています．そこでは，環境に応じて自らの意志で行動を決定するという知性を目指して，複雑な階層構造を持ったソフトウェアを開発しています．あなたなら，このロボットをどのように使いこなすでしょうか．

ロボットの動作のアルゴリズムを考えるというのは，へたなゲームよりよほど面白いものです．

たとえば目的地との間に障害物があった場合，どのような進路をとるべきでしょうか．障害物をよけるアルゴリズムはいろいろ考えられますが，どれが最もエレガントで一般性を持つでしょうか．また，ロボットは現実の世界で行動するのですから，必ず測定誤差，移動時の誤差といったものを生じます．それらをいかにうまく補正しつつ行動するか，あるいは，そうした誤差に影響されないアルゴリズムを考えねばなりません．

そのほかロボットの行動例として，幾何図形を描く，迷路を脱出する，最短路を戻る，動くものを追いかける，部屋をくまなく動き回る(掃除をする)，地図を作る，人間とゲームをするなど多くのバリエーションが考えられます．

このようにプログラムを変えるだけで，まったく異なった仕事をさせることができます．これもロボットならではのことで，他の単能の機械やオモチャと違っていつまでも飽きずに楽しめます．

さらに面白いのは，コンピュータと違ってロボットの場合プログラムの流れどおり動作していくのが目で見られることです．これはバグを見つけるのにも大変役に立ちます．

実は，こうした話以前にやっておかなければならない作業があります．ロボットの各器官はソフソウェアによってコントロールされています．これを使いやすい形にする必要があります．

たとえば首を回すにしても，望みの方向になるように計算し，ステップ・モータを適当なシーケンスで駆動しなければなりません．首を回すごとに，これをいちいちプログラムしていてはたまりません．

フォートランの組み込み関数のように簡単なコマンドで動作させるようにします．例としてLOOK(α)という関数を考えます．これは『角度αの方向を見よ』というもので，αという変数に対し，値としてのα方向の障害物までの距離を返します．

最初はこうしたルーチンを整備していくことから始めなければなりません．さらにこれらのルーチンを組み合わせることによって，より大きな複合動作を行なうルーチンを作り出せるでしょう．これが充実すればプログラムは格段に書きやすくなります．将来ロボット用の高級言語を作るにしても，こうしたルーチン群が基本になるでしょう．

おわりに

現在，山彦3号の2台目（まったくのコピー版）が完成しかけています．これによって複数ロボットによる社会性といった面からより面白くなりそうです．さらに，目としてテレビカメラをつけ加えた3台目も製作中です．山彦計画は今後ますます発展していくでしょう．

私にとってロボットの設計製作というのは，多くのことを学んだのみならず，胸ときめく実に面白い経験でした．いままでのマイコンにあきたらないアナタ，ロボットへの応用を考えてみませんか．独自の工夫が得意な工作派のキミ，マイコン・キットに足をつけてみませんか，軽量，低消費電力の手を機能本意に考えてみるのも面白いでしょう．触覚としてヒゲをつけたら？題材にはことかきません．ソフト好きの知性派のアナタ，人工知能としてロボットを考えてみませんか．ロボットの持つ可能性，柔軟性を大いにのばしてみてください．

ロボット作りが本格的な知性的趣味として確立することを信じつつペンをおきます．

マイクロコンピュータのアプリケイションに関する国際ショー『IMAS '78』が11月14日から開幕

"新しいシステムエイジを開くマイクロコンピュータ"をテーマにした国際ショー『IMAS（アイマス）'78』(主催：(社)日本電子工業振興協会・日刊工業新聞社）が11月14日から5日間，東京・大手町の都立産業会館で開催される．

このショーは，わが国ではじめて開かれるマイクロコンピュータの国際会議『IMAC '78』(Int'l Microcomputer Application's Conference；11月16日～18日，東京大手町・農協ビル）の併催事業として行なわれるもの．このため，展示内容もマイクロコンピュータの応用開発面に重点が置かれている．

出品会社はチップメーカーからシステムハウスまで，最終的には50～60社が出展する予定．おもな出品会社は，日立，NECなどの国内大手メーカー，インテル，ロックウェルなどの外資系大手チップメーカーをはじめ，電電公社，カシオ，伊藤忠（Pro-log）やアイ電子，ユニコム，テクトロン，コアデジタルなどのシステムハウス，さらにパーソナル・コンピュータ・セクションにはコモドール，タンディ ラジオ シャック，アップル，ソードなどが顔を揃える．

なお，このショーは11月14日と15日は特別招待日となっており，一般公開は16日から18日までの3日間．開場時間は午前10時から午後4時30分まで（最終日は3時まで)．入場は無料．詳細は，日刊工業新聞社事業局内『IMAS '78』事務局（〒102 東京都千代田区九段北1-8-10 ☎(03)263-2311）まで．

PIAの使い方 2

PIAのレジスタの使い方

今月号はＰＩＡのレジスタの動作について説明しましょう．

前回は，どちらかといえばＰＩＡのハード的，すなわちピン端子の説明でしたが，今回はかなりソフト的になってきます．実は，このレジスタの使用方法を理解することによってＰＩＡを思うままに使いこなすことができるわけです．

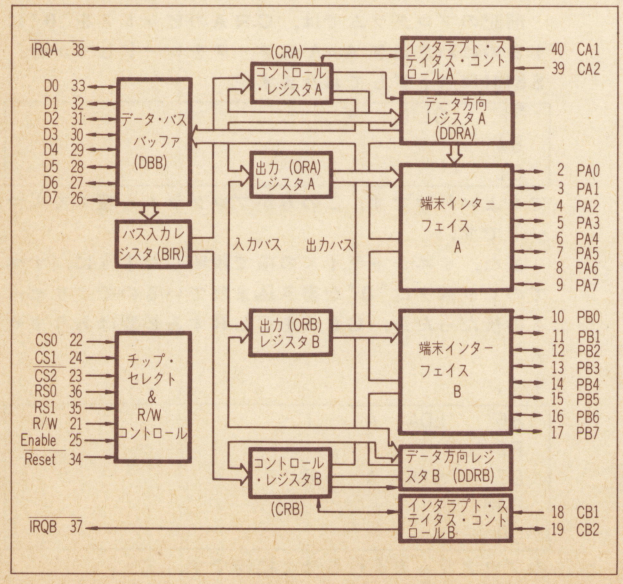
図１にＰＩＡのブロック・ダイヤグラムを示しました．左右に記入してある数字はピン番号です．

5 6個のレジスタ

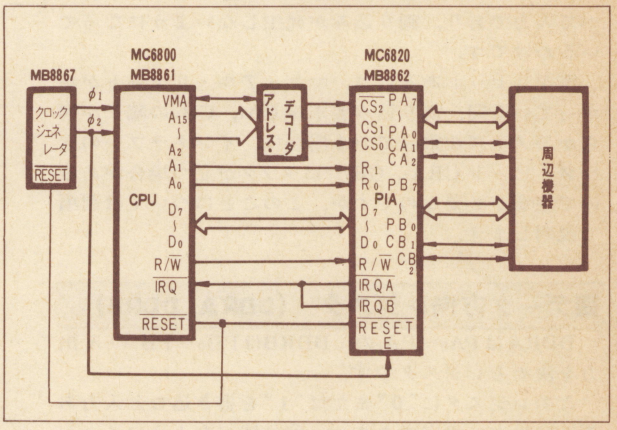
ＰＩＡには，DDRA（*Data Direction Register A*），DDRB，CRA（*Control Register A*），CRB，ORA（*Output Register A*），ORBの６個のレジスタがあります．

『６個もあるのに，レジスタ・セレクト・ラインがR_0，R_1の２本しかないのはなぜか』と疑問を持つ読者も多いことでしょう．

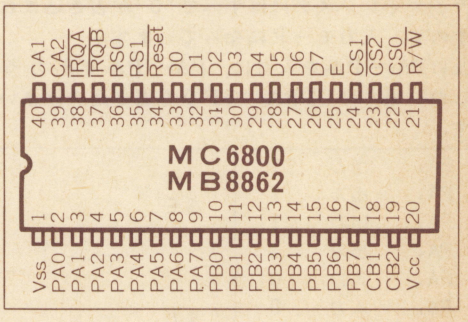
図１　富士通MB8862（MC6820）ブロック・ダイヤグラム



PIA，MPU，周辺機器の接続概念図



端子配列図（TOP VIEW）



確かにR_0，R_1だけだと４個のレジスタしかセレクトできません．それでは残りの２個のレジスタはどのようにセレクトされるのでしょうか．

それは制御レジスタＣＲＡ，ＣＲＢのそれぞれビット２に〝０〟，または〝１〟を書き込むことによってデータ方向レジスタ（DDRA，B）か端末インターフェイス・レジスタORA，Bかを選択しているのです．

6 イニシャライゼーション (Initialization)

ＰＩＡのイニシャライズは$\overline{RST}$，すなわちリセッ

トラインを〝0〟にすることによって行なわれます.

ここで『イニシャライズ』と言うのは，プログラムによってＰＩＡを初期状態に設定することでなく，リセット・ラインが〝L〟になることによってレジスタの内容がどのようになるかを決めているのです.

リセット・ラインを〝L〟にすることによって，ＰＩＡのすべてのレジスタ内容は0(ゼロ)になります.

具体的に言えば，PA_0～PB_0，PB_0～PB_7，CA_2，CB_2のすべてを入力モードにセットし，さらにインタラプト(割り込み)がかからないようにマスクします.

『マスクする』と言うのは，CA_1，CB_1，CA_2，CB_2の端子はプログラムによって割り込み(ＩＲＱ)が可能になるわけですが，この割り込みが発生しないようにすることを『マスクする』と言っています.

したがって通常マイコンは，電源リセットあるいはマニュアル・リセットがなされた状態ではＰＩＡはすべて入力であり，割り込みが発生しないようになっているわけです.

電源リセットあるいは，マニュアル・リセットがかかっている間，割り込み要求線CA_1，CB_1の端子が何らかのノイズが乗っている場合に，インタラプトのフラグ・ビットCRA$_7$，CRB$_7$にフラグが立つ場合があるので注意が必要なのですが，このことについては別項で説明します.

■データ方向レジスタ　(DDRA, DDRB)

DDRAはPA$_0$～PA$_7$の，DDRBはPB$_0$～PB$_7$の入出力を決めるレジスタです.

このレジスタに〝0〟または〝1〟を書き込むと入力あるいは出力に設定できます. 前に述べたようにイニシャライズでレジスタにはすべて〝0〟が書き込まれていますので，入力モードになっています.

仮にPA$_0$～PA$_3$を入力に，PA$_4$～PA$_7$を出力モードにしたい場合はDDRAに$F0を書き込めばよいわけです.

PA$_7$	出力	1	$F
PA$_6$	出力	1	
PA$_5$	出力	1	
PA$_4$	出力	1	
PA$_3$	入力	0	$0
PA$_2$	入力	0	
PA$_1$	入力	0	
PA$_0$	入力	0	

交互に入力，出力モードに設定することもできるわけで，奇数ビットを入力，偶数ビットを出力モードにしたい場合は，次のようになります.

PA$_7$	入力	0	$5
PA$_6$	出力	1	
PA$_5$	入力	0	
PA$_4$	出力	1	
PA$_3$	入力	0	$5
PA$_2$	出力	1	
PA$_1$	入力	0	
PA$_0$	出力	1	

表1　内部アドレッシング

PS1	RS0	制御レジスタ・ビット CRA-2	制御レジスタ・ビット CRB-2	選択レジスタ
0	0	1	×	端末インターフェイス・レジスタA
0	0	0	×	データ方向レジスタA
0	1	×	×	制御レジスタA
1	0	×	1	端末インターフェイス・レジスタB
1	0	×	0	データ方向レジスタB
1	1	×	×	制御レジスタB

すなわち，$55をデータ方向レジスタに書き込めばよいわけです.

それではレジスタの内部アドレッシングはどうなっているかといえば，**表1**に示したようになっています.

RS$_0$がA$_0$，RS$_1$がA$_1$に接続されているので，先月号のアドレスであれば，$8400あるいは$8402が選択され，かつＣＲＡあるいはＣＲＢのビット2に〝0〟が書き込まれたときに，このDDRA，DDRBが選ばれるわけです.

PA$_7$～PA$_4$を出力，PA$_3$～PA$_0$を入力モードにする場合には次のようなプログラムになります.

```
86   LDA  A  I   ←AccAに00のデータを入れる。
00
B7   STA  A  E   ←8401のＣＲＡに00を書き込み
84               ビット2を0にしてDDRAを
01               選択する。
86   LDA  A  I   ←AccAにF0のデータを入れる
F0               1111 0000
                 出力 入力
B7   STA  A  E   ←DDRAにF0を書き込みビット
84               7～4を出力，ビット3～0を入
00               力モードに設定する。
```

このプログラムでは，まずＣＲＡのビット2を〝0〟にするためにAccAに〝0〟をロードしてからＣＲＡの$8401(すなわちRS$_1$…0，RS$_0$…$_1$)をＣＬＲします. これでビット2を含めて，CRA-5～CRA-0がすべて〝0〟になります. データ方向レジスタを選ばれたので，次に希望する入出力モードデータを書き込むわけです.

前記のプログラムでは，ＣＲＡのビット2を〝0〟にするのにわざわざAccAにデータをロードしてから，$8401にストアしておりますが，

```
7F   CLR  E
84
01
```

でもよいわけです. この方がプログラムも短くてスマートです.

また，イニシャライズの項で説明したように，すべてのレジスタは〝0〟が書き込まれているので，リセットの後だったら，ＣＲＡをＣＬＲする必要はありません.

すぐ，

```
86   LDA  A  I
F0
B7   STA  A  E
84
00
```

のプログラムを実行させて結構です.

表2　制御ワードフォーマット

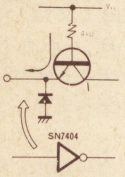
	7	6	5	4	3	2	1	0
CRA	$\overline{\text{IRQA1}}$	$\overline{\text{IRQA2}}$	CA2制御			データ方向制御レジスタアクセス	CA1制御	

	7	6	5	4	3	2	1	0
CRB	$\overline{\text{IRQB1}}$	$\overline{\text{IRQB2}}$	CB2制御			データ方向制御レジスタアクセス	CB1制御	

F0が8400にストアされるとPA$_7$～PA$_4$が出力モードになり，〝0〟のデータが出力されます．
これはリセットでレジスタ内に〝0〟が書き込まれているので，そのデータが出力されるわけです．

入力モードでは，内部でプルアップ抵抗が入っているので，レベル的には〝1〟になっています．出力モードになった瞬間に〝1〟→〝0〟になるので，〝1〟→〝0〟でアクティブになるような制御を行なう場合には注意が必要になります．
PB$_7$～PB$_0$の方は内部のプルアップ抵抗は入っていないので，入力モードでもレベル的には〝0〟です．

しかし，TTLの入力ゲートが接続されているとゲート内部の抵抗を通して〝1〟レベルに持ち上がります．
この場合もAポートと同様に出力モードになると〝1〟→〝0〟になります．



この状態で出力データを$8400に書き込んでも，出力は出ません．ただ入出力のビットが変わるだけです．

次項で説明するCRAまたはCRBのビット2に〝1〟を書き込まないと出力データはでてきません．

■制御レジスタ　(CRA, CRB)

この制御レジスタで4本の端末制御線CA$_1$，CA$_2$，CB$_1$，CB$_2$の動作が決まる重要なところです．

データ方向レジスタを選択するのも，この制御レジスタによるわけです．

このレジスタによってMPUへのインタラプト要求を可能にしたり，マスクしたりできます．
また，MPUは，レジスタの内容を読み出すことによってインタラプトが要求されたかどうかを調べることができる重要なレジスタになっています．レジスタの制御ワード・フォーマットは，**表2**に示しました．

このうちビット7，6は読み出し専用になっており，書き込みはできません．これは制御線CA$_1$，CA$_2$，CB$_1$，CB$_2$で入力されるインタラプト要求によってのみ書き込まれるビットです．

●データ方向制御ビット(CRA-2, CRB-2)

このビットは，これまで何回もでてきましたので特に説明の必要はないと思います．

表1のように，レジスタセレクトラインRS$_0$，RS$_1$にレジスタセレクト信号が入ると，端末インターフェイス・レジスタかデータ方向レジスタのいずれかを選択する機能を持っています．

●インタラプト・フラグ(CRA-6, -7, CRB-6, -7)

4個のインタラプト・フラグ・ビットはインタラプト入力線および端末制御線の4本がインタラプト要求入力としてプログラムされていれば，それらの信号パルスとE(ϕ_2)パルスのアンドによってセットされます．このビットはインタラプト要求があれば，〝0〟→〝1〟にセットされるわけです．

また，このビットはMPUから直接リセットすなわち〝1〟→〝0〟にすることはできません．リセットするには，端末データのレジスタを読み出すことによって間接的にリセットされます．

したがって，CRA-6，-7，CRB-6，-7に〝0〟を書き込んでもむだなわけです．

システム・リセットが〝L〟→〝H〟に移ってからE(ϕ_2)の最初の立ち下りの時間内にCA$_1$がノイズなどによって〝H〟→〝L〟に立ち下がるようなことがあるとCRA-7にフラグが立ちます．

このようなことが起こるチャンスは非常にまれですが，可能性がある使い方をする場合は，端末データをダミー・ロード(空読み)して確実にフラグをクリアしてから，周辺機器との信号のやりとりをしなければなりません．

そうしないと，周辺機器は何の要求もしていないのにかかわらず，フラグが立っているので，MPUはプログラムにしたがって周辺機器に信号を送ったり，データを読み込むようなことが発生します．

●CA1(CB1)インタラプト入力線

CRA-0,CRB-0,CRA-1,CRB-1の制御ですが，**表3**に示すようにインタラプト入力線CA$_1$，$_2$ CB$_1$，$_2$を制御するのに用いられます．

CRA-0，CRB-0はMPUへのインタラプト要求信号

表3　インタラプト入力CA$_1$，CB$_1$の制御

CRA-1 (CRB-1)	CRA-0 (CRB-0)	インタラプト入力 CA$_1$(CB$_1$)	インタラプト・フラグ CRA-7(CRB-7)	MPUインタラプト要求 IRQA (IRQB)
0	0	↓ トリガ	CA$_1$の立ち下がりでセット	マスク，IRQは"H"
0	1	↓ トリガ	CA$_1$の立ち下がりでセット	インタラプト・フラグ・ビットCRA-7が"H"になったとき"L"
1	0	↑ トリガ	CA$_1$の立ち上がりでセット	マスク，IRQは"H"
1	1	↑ トリガ	CA$_1$の立ち上がりでセット	インタラプト・フラグ・ビットCRA-7が"H"になったとき"L"

注：
1. ↑信号の立ち上がりを示す．(〝L〟→〝H〟)
2. ↓信号の立ち下りを示す．(〝H〟→〝L〟)
3. インタラプト・フラグ・ビットCRA-7は，MPUのAデータ・レジスタの読み出し動作によってクリアされる．
   同様にCRB-7はBデータ・レジスタの読み出しでクリアされる．
4. インタラプトが起ったときに，CRA-0(CRB-0)が〝L〟レベルであり(このとき割り込みは受けつけない状態)後に〝H〟レベルになったとき，$\overline{\text{IRQA}}$($\overline{\text{IRQB}}$)はそのCRA-0，(CRB-0)の立ち上がりで信号が出る．

図2　CRA-0〝0〟CRA-1〝0〟インタラプト・タイミング・チャート

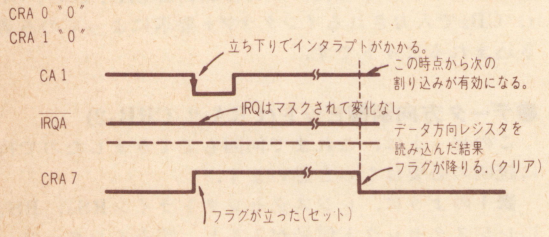


図3　CRA-0〝1〟CRA-1〝0〟インタラプト・タイミング・チャート

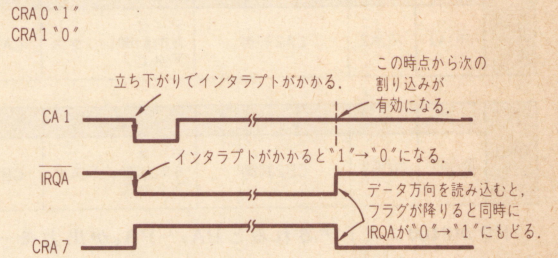
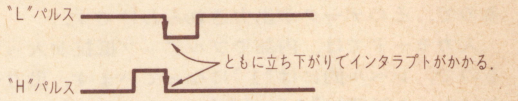


図4



$\overline{\text{IRQA}}$, $\overline{\text{IRQB}}$ をマスクするのに使用されます．このCRA-0に〝0〟が書き込まれていれば，インタラプト要求があっても$\overline{\text{IRQA}}$は〝H〟→〝L〟に下がることはありません．すなわちマスクされるわけです．

CRB-0も同様に$\overline{\text{IRQB}}$は〝H〟になったままです．

また，CRA-1，CRB-1はインタラプト要求入力信号パルスのエッジタイプ(立ち上り，立ち下り)を決定するもので，〝0〟を書き込めば，CA_1あるいはCB_1の立ち下がり(↓)でインタラプト・フラグCRA-7が〝0〟→〝1〟にセットされます．

CRA-1，CRB-1に〝1〟を書き込んであれば，インタラプト要求入力信号パルスの立ち上りでセットされます．

図2にCRA-0が〝0〟，CRA-1が〝0〟の場合，**図3**にCRA-0が〝1〟，CRA-1が〝0〟の場合のタイミング・チャートを示しました．

CRA-0が〝1〟の場合，CA_1のインタラプトが立ち上がりでかかる違いだけですので省略しました．

また，CA_1のパルスは〝L〟パルスになっていますが，**図4**のように〝H〟パルスの立ち下りエッジを用いても問題ありません．

したがって，周辺機器で処理を行なっているパルスをCA_1に入力し共用する場合は，〝H〟パルスを用いた方が便利です．

ただし，〝L〟パルスでも立ち上りでインタラプトがかかるようにプログラムすれば同様のことがいえます．このようにプログラムによって自由に選択することができることは非常に便利なインターフェイスです．

図6　チャタリング処理フローチャート

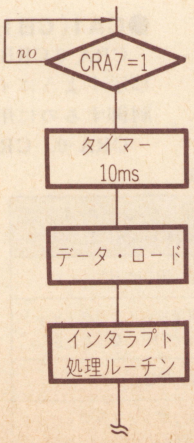
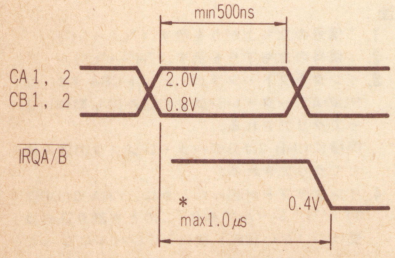


図5　インタラプトパルス幅とインタラプト応答時間



*インタラプト・イネイブル・ビットがセットされているものとする．

それではインタラプト要求信号の最低パルス幅はどの程度でしょうか．インタラプトはEnableパルス(ϕ_2)で取り込みますので，最低パルス幅はMPUのクロック周波数によって違ってきます．

1 MHzのクロックでは最低500nsのパルス幅が必要になります．

図5にインタラプト・パルス幅とインタラプト応答時間のタイミング・チャートを示しました．

このタイミング・チャートで注意してほしいのは，$CA_{1,2}$，$CB_{1,2}$ の〝L〟および〝H〟レベルの電圧と$\overline{\text{IRQA/B}}$の〝L〟レベルの電圧が違うことです．

インタラプト要求信号パルスの立ち上り，立ち下りの時間はどうなるでしょうか．

立ち上りは0.8V→2.0Vになるのに最大1.0μSと決められています．立ち下りに関しても同じ値が要求されます．通常のTTL，C-MOSゲートでドライブしている限り，まず問題ありません．

問題となるのは，機械的な接点すなわちリレーやスイッチなどで直接インタラプト要求信号パルスを作った場合です．

これらの接点はチャタリングを多く含むのでソフト(プログラム)で逃げるか，RS FFを用いてハードでチャタリング・フリーにしておかなければなりません．ソフトで逃げる場合は，インタラプト・フラグをクリアする．すなわちデータをロードするまでの時間を接点のチャタリング時間に比べ充分大きくとっておく必要があります．

ただし，接点がON，OFFするごとにインタラプト要求がかかります．チャタリングを逃げるプログラム(フローチャート)を**図6**に示しました．

●CA_2(CB_2)端末制御線(CRA-3, CRA-4, CRA-5)の制御

制御レジスタのビット3，4，5はCA_2，CB_2の端末制御線を制御するのに使われます．

これらのビットでCA_2，CB_2がインタラプト入力線にするか，制御出力かを決定します．

CRA-5，(CRB-5)が〝L〟レベルのとき，CA_2 (CB_2)はCA_1(CB_1)と同様にインタラプト入力モードになります．

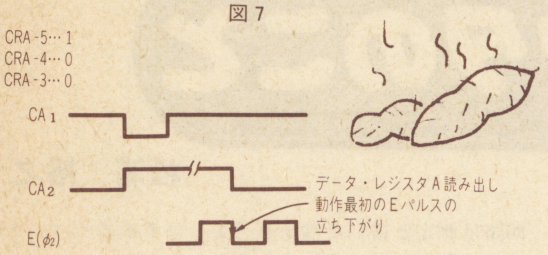
表4に制御モードを示しました．CA_1，CB_1のとき

表4　インタラプト入力 CA_2, CB_2 の制御

CRA-5 (CRB-5)	CRA-4 (CRB-4)	CRA-3 (CRB-3)	インタラプト入力 CA_2(CB_2)	インタラプト・フラグ CRA-6(CRB-6)	MPUインタラプト要求 $\overline{IRQA}$($\overline{IRQB}$)
0	0	0	↓ トリガ	CA_2 の立ち下がりでセット	マスク，IRQは"H"
0	0	1	↓ トリガ	CA_2 の立ち下がりでセット	インタラプト・フラグ・ビット CRA-6が"H"になった時"L"
0	1	0	↑ トリガ	CA_2 の立ち上がりでセット	マスク，IRQは"H"
0	1	1	↑ トリガ	CA_2 の立ち上がりでセット	インタラプト・フラグ・ビット CRA-6が"H"になった時"L"

注：
1. ↑信号の立ち上がりを示す.("L"→"H")
2. ↓信号の立ち下がりを示す.("H"→"L")
3. インタラプト・フラグ・ビットCRA-6は，MPUのAデータ・レジスタの読み出し動作によってクリアされる.
   同様にCRB-6はBデータレジスタの読み出しでクリアされる.
4. インタラプトが起ったときに，CRA-3(CRB-3)が"L"レベルであり（このとき割り込みは受けつけない状態），後に"H"レベルになったとき，$\overline{IRQA}$ ($\overline{IRQB}$)はそのCRA-0,（CRB-0）の立ち上がりで信号が出る.

図7



*CA_1 はパルスの立ち下がりでインタラプト要求がされている場合

と同様になりCRA-1とCRA-4，CRA-0とCRA-3 が対になっています.

CA_2, CB_2 のフラグ・ビットはCRA-6，CRB-6になります.

クリアはデータ・レジスタを読み出すことにより行なわれます.

CRA-5,（CRB-5）が"H"レベルのとき，CA_2(CB_2)は周辺機器とのデータの転送を制御するための出力信号として動作しますが，CA_2とCB_2は少し異なった特性を持っています.

CA_2を出力モードにしたとき，CRA-4が"0"であれば，出力のセット，クリアはCA_1のインタラプト入力信号およびデータ・レジスタの読み出し動作によって行なわれます.

図7にCRA-5が"1"，CRA-4が"0"，CRA-3が"0"のときのタイミング・チャートを示しました.
データ・レジスタを読み出すまでCA_2の出力は"L"になりません.

CRA-5が"1"，CRA-4が"0"，CRA-3が"1"の場合のタイミング・チャートを**図8**に示しました.

データ・レジスタを読み出すことによりCA_2の出力が"H"→"L"→"H"になります．したがってデータを読み出すごとに周辺機器に要求信号を出すとき使用すると便利です．CA_2の出力パルス幅はE（ϕ_2）のパルス幅によって異なります.

CRA-4が"1"の場合，CRA-3に"0"あるいは"1"を書き込むことによってCA_2の出力が変化します.

早い話がCRA-5が"1"，CRA-4が"1"，CRA-3が"0"を制御レジスタに書き込むとCA_2は"L"になります.

同様にCRA-3に"1"を書き込めばCA_2の出力は，"H"になります.

表5に出力としてのCA_2の制御について示しました.

CB_2を出力として用いる場合，CA_2と違う点は読み出し動作後のEパルスでセット，クリアされるのではなく，データ・レジスタに書き込み動作後のEパルスでセット，クリアされます.

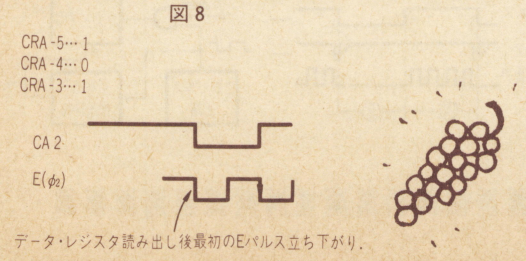
注意しなければならないのは，CRB-5"1"，CRB-4"0"，CRB-3"0"のときです．セットのときはCA_2と同じようにCB_1のトリガ・エッジでCRB-7が"L"→"H"になるとともに，CB_2の出力が"L"→"H"になります．ところが，クリアの場合，CRB-7のフラグを読み出し動作で降ろしてから，データレジスタにデータを書き込んで初めて，CB_2の出力が"H"→"L"になります.

このことは必要がなくとも，データの読み出し動作を行なうことが必要です.

表6に出力としてのCB_2の制御について示しました.

来月は実際の周辺機器に接続し，具体的なプログラムを示しながら説明したいと思います.

図8



◘参考資料：富士通集積回路　MB8862
カタログ

表5　出力としてのCA_2の制御

CRA-5	CRA-4	CRA-3	CA_2 クリア	CA_2 セット
1	0	0	MPUの端末インターフェイス・レジスタA読み出し動作後最初のEパルスの立ち下がりで"L"となる.	CA1信号のトリガ・エッジで"H"となる.
1	0	1	同上	MPUの読み出し動作終了後，次のEパルスの立ち下がりで"H"となる.
1	1	0	CRAへのMPUの書き込みの結果，CRA-3が"L"のとき"L"になる.	CRA-3が"L"である限り"L"
1	1	1	CRA-3が"H"である限り"H"	CRAへのMPUの書き込みの結果，CSA-3が"H"のとき"H"となる.

表6　出力としてのCB_2の制御

CRB-5	CRB-4	CRB-3	CB2 クリア	CB2 セット
1	0	0	MPUの端末インターフェイス・レジスタB書き込み動作後最初のEパルスの立ち上がりで"L"となる.	インタラプト・フラグ・ビットCRB-7がCB1のトリガ・エッジでセットされたとき"H"となる.
1	0	1	MPUの端末インターフェイス・レジスタB書き込み動作後最初のEパルスの立ち上がりで"L"となる.	非選択のEパルスに続くEパルスの立ち上りで"H"となる.
1	1	0	CRBへのMPUの書き込みの結果CRB-3が"L"となったとき"L"となる.	CRB-3が"L"である限り"L"，CRBへのMPUの書き込みの結果，"CRB-3が"H"となったとき，"H"となる.
1	1	1	CRB-3が"H"である限り"H" CRBへのMPUの書き込みの結果CRB-3が"L"となったときクリアされる.	CRBへのMPUの書き込みの結果CRB-3が"H"となったとき"H"となる.

0と1の世界にチャレンジしよう！

デジタル回路入門 4

周波数カウンタのこと

松浦　裕之

こんにちは．またはこんばんは．またはおはようございます．この文を皆さんがいつ読むかわからないのでいろいろなあいさつをしました．今月は，周波数カウンタを例にあげ，カウンタＩＣの応用と立ち上り，立ち下り検出回路，モノマルチ，ラッチなどについてお話ししましょう．

◇周波数カウンタ

周波数カウンタというのは，要するに周波数を測定する装置で，入力端子に適当なレベルの信号を加えると，その周波数が数字で表示されるものです．最近は専用のＬＳＩなどもあるようですが，そのしくみを例にいろいろ説明しましょう．

原理はいたって簡単で，先に説明したカウンタＩＣを使って１秒間のパルスの数をかぞえればよいわけです．１秒間というのは，正確な発振器が内部にあって，それから作り出します．具体的には**図31(ａ)**のようになります．つまり，入力信号と１秒間の長さのパルスをＡＮＤしてやれば，**図31(ｂ)**からわかるように１秒間だけ入力信号がカウンタＩＣに加えられることになります．

カウンタＩＣが，あらかじめクリア（オール０ということ）してあれば，１秒間にいくつパルスがあるか，すなわち周波数が表示されることになります．**図31(ｂ)**では４つパルスがあるから４Hzですね．１秒のパルス回路は測定と書いた端子を“１”にするごとに，１発だけ１秒のパルスを出すものとします．

図31(ｂ)のような図を**タイミング・チャート**と呼びます．ここで横方向は時刻を表わしていて，左の方が古い時刻，右に行くほど新しい時刻ということになります．このようなタイミング・チャートは，回路の動作を考えたり説明する場合に，しばしば使われます．この連載でも，前にことわらずに使いましたが，自然にわかってもらえると思います．

さて，**図31(ａ)**の回路では，いちいちクリアしなくてはいけないので面倒です．そこで，これを自動化して，次々と周波数が計れるようにしてみましょう．まず基準時間，すなわち１秒のパルス発生回路から次々に１秒の長さのパルスが出るようにします．**図31(ａ)**の測定というコントロール信号は不要になりますね．そして，その１秒パルスが出はじめた瞬間だけ働かせ，すぐカウント状態にしてやれば，あとは同じことです．

つまり，タイミング・チャートは，**図31(ｃ)**のようになります．１秒のパルスは，前に説明した発振回路を使います．正確な発振が必要ですから，水晶発振子を用いて発振し，分周（これもカウンタＩＣを使う）していって，周期２秒（１の期間は１秒，すなわちデューティ50%）の信号を作ればよろしい．

具体的には**図32**のようにすれば，周期２秒(0.5Hz)のパルスができます．ずいぶんたくさんＩＣを使いますね．水晶発振子の周波数がもっと低ければよいのですが，100kHz以下のものは手に入りにくいのです．

図31(ａ)　周波数カウンタ　　図31(ｂ)　タイミング・チャート　　図31(ｃ)　改良タイミング・チャート　　図31(ｄ)　改良周波数カウンタ

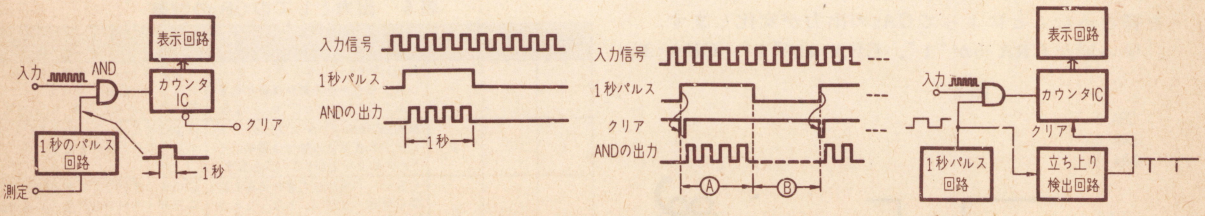
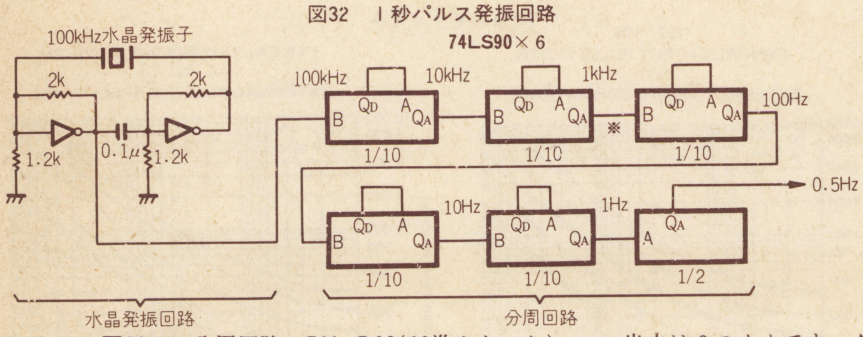
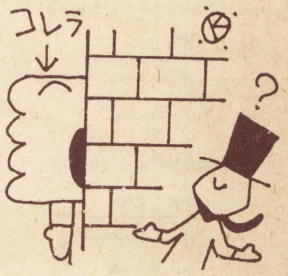


図32　1秒パルス発振回路





なお，**図32**では分周回路の**74LS90**(10進カウンタ)のクリア端子など（R_0，R_9）は書いてありませんが，すべて0（0V）に落とす必要があります．また，最後の2分の1の分周段は**74LS90**を用いなくとも，バイナリ・フリップフロップというもので作れますが，ここでは省略．**74LS90**はAに信号を加えれば，Q_Aに2分の1に分周されてでてきますから，これでよいでしょう．

ところで，**図31(c)**のタイミング・チャートでのクリア信号はどうやって作ればよいでしょう．1秒パルスの立ち上りで細いパルスを発生する回路，いわば立ち上り検出回路を作ってやらなければなりません．ここで，**立ち上り**（たちあがり）とは信号が0→1（正論理，ローレベルからハイレベルに変化）となることをいいます．逆に1→0のことを**立ち下り**（たちさがり）といいます．それを次節で説明することにしましょう．

立ち上り検出回路を入れて全体のブロック図を書くと，**図31(d)**のようになります．

◇立ち上り検出回路

この回路は，ある信号の立ち上りを見つけて，出力に短いパルスを出すものです．作り方はいろいろありますが，ここでは，

❶ゲートを用いる方法

❷単安定マルチバイブレータを用いる方法

を説明しましょう．

まず，❶のゲートを用いる方法について．ゲートという言葉は覚えていますか？いちばん最初に出てきましたが，**AND**，**OR**，**NOT**，**NAND**，**NOR**のことを総称して言います．ここでは，**NOT**と**AND**（または**NAND**）を用いて立ち上り検出回路を作ります．

具体的には**図33(a)**のようにしてやればよろしい．動作は**同図(b)**のタイミング・チャートを見るとよいでしょう．回路に入っているRとCの組み合わせは**積分回路**と呼ばれるもので，X点に加わる電圧が変化しても，Y点の電圧は急には変化しないという性質があります．

つまり**図33(b)**に書いたように，入力の電圧が0→1に変化して，X点が1→0に変化しても，Y点はしばらくは1とみなされる電圧で徐々に下がっていきます．この1とみなされる時間だけ，**AND**ゲートが1を出すわけです．**AND**ゲートは両方1のときのみ出力が1になるのだから当然です．入力の立ち下りのときは，出力は0のままです．タイミング・チャートをグッとにらめばわかるでしょう．

『RとCの大きさはどうしたらよいのだろう』という問題がありますが，たとえばR＝100Ω，C＝100pF程度に選べばよいでしょう．これらの値を大きくすれば幅の広いパルスがでるし，小さくすれば狭くなりますが，ICの動作上からあまり大きくすることはできませんし，パルス幅も若干不正確です．

なお，**図33(c)**のように**NAND**ゲートを用いれば出力のパルスはひっくり返ります．**NAND**は，**AND**の出力を**NOT**したものですから当然ですね．また，**NOT**素子をわざわざ使わなくても，同図のように**NAND**で**NOT**を作ることもできますね．

さらに，立ち下り検出回路をつくるには，**図31(a)**の**AND**ゲートを**NOR**ゲートに変えればよろしい（**図33(d)**）．こうすると普段は出力が0ですが，入力の立ち下りの瞬間だけ，出力が1になります．タイミング・チャートは，各自書いてみてください．

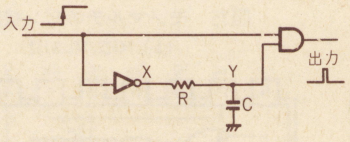
◇単安定マルチバイブレータ

長ったらしい名前ですが，モノマルチ，ワンショットなどとも言います．入力にパルスが入ると，ある一定の時間出力が1になり，他はずっと0の回路です．その時間は外付けするCRでコントロールできます．ICの型名は，

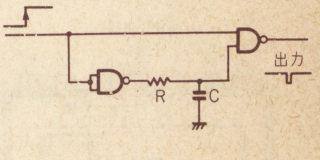
74121
74122，74LS122
74123，74LS123

図33　ゲートによる立ち上り，立ち下り検出回路

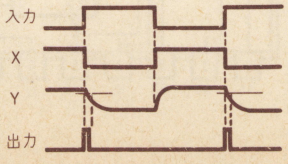
(a) 立ち上り検出回路



(c) 負パルスを作る(立ち上り検出)



(b) (a)のタイミング・チャート



(d) 立ち下り検出回路

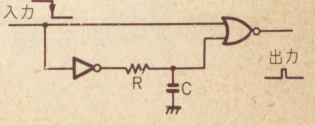
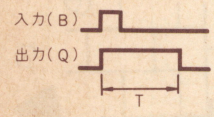
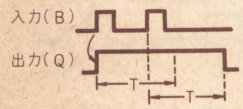


図34　モノマルチ

（a）モノマルチのタイムチャート

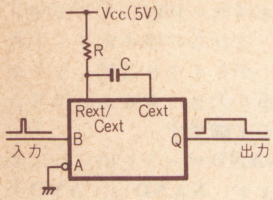


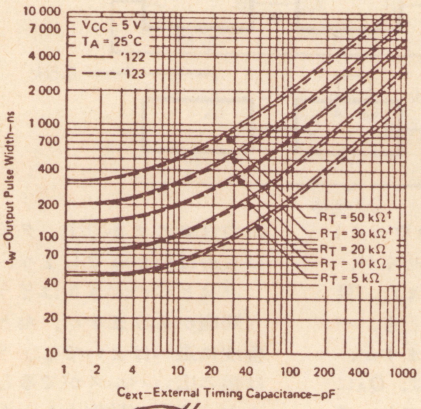
（b）再トリガのようす

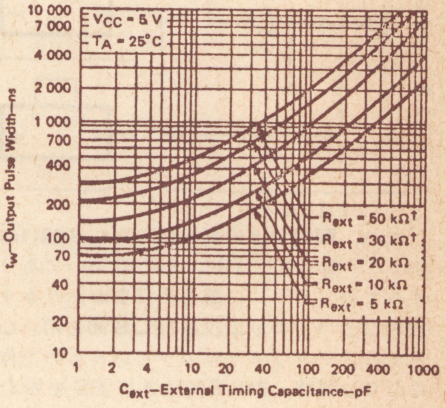


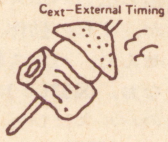
㊟ TはCRで決まる時間

（c）CRのつなぎ方









があります．74121は単純なモノマルチで，タイミング・チャートは図34(a)のようになります．74122は，さらに再トリガ可能というわけで，たとえば図34(b)のように出力が1のときにさらにパルスが入ると，そこからTだけ出力がでていることになります．さらに，このICにはクリア端子がついていて，出力が1のときでも，クリア端子によって0にすることができます．74123は1パッケージにモノマルチが2つ入っていて，74122が2つあると思ってください．

さて，外付けするCRは，図34(c)のようにつなぎます．Rの片側はVcc（＋5V，電源）につなぐことに注意してください．CRによって決まるTという時間は，次のように決めます．

74121：$T=0.7\times C\times R$

$\left(\begin{array}{l}10\text{pF}\leqq C\leqq 1000\,\mu\text{F}\\ 2\,\text{k}\Omega\leqq R\leqq 30\,\text{k}\Omega\end{array}\right)$

74122：$T=0.32\times C\times R\times\left(1+\dfrac{0.7}{R}\right)$

74123：$T=0.28\times C\times R\times\left(1+\dfrac{0.7}{R}\right)$

74LS122
74LS123　：$T=0.4\times C\times R$

ただし，CRの単位はそれぞれ〔F〕，〔Ω〕で，Tの単位は〔秒〕ですから注意してください．さらに74121以外の場合は，Cの値が1000pFより小さいときは上の計算式の値からずれるので，図34(d)，(e)から求めてください．

計算例として，74LS123を用いて，R＝5kΩ，C＝0.1μFとすると，

$$T=0.4\times 0.1\times 10^{-6}\times 5\times 10^{3}$$
$$=2\times 10^{-4}=0.2\text{ms}=200\,\mu\text{s}$$

となります．また，同じICで，R＝10kΩとし0.1秒のTとするためには，

$$C=T/(R\times 0.4)$$
$$=0.1/(10\times 10^{3}\times 0.4)$$
$$=2.5\times 10^{-5}\,\text{F}=25\,\mu\text{F}$$

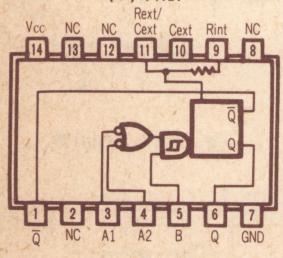
とすればよいことがわかります．

モノマルチを使う上で注意することは，B端子を入力として用いるときは，同じモノマルチのすべてのAを0（0Vにする，アースラインに落とす）とすることです．A端子は，信号が1→0のときトリガするために用いますが，ピン接続（図35(a)，(b)，(c)）を見てもわかるように，AをNOTして，BとANDをとっています．したがってBを使うときは，Aは0でないといけないわけです．

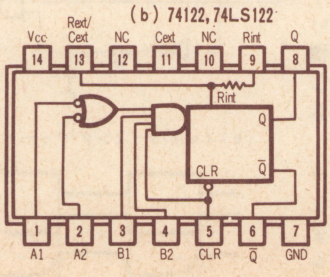
逆にAを信号の入力に用いて，Bを使わない場合はBをほうっておいてもかまいません．TTLの場合，入力端子に何もつながないときは，そこに1（ハイレ

図35　モノマルチのピン接続

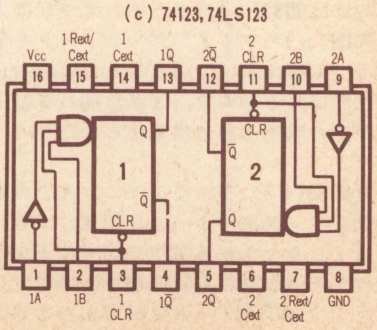
（a）74121



（b）74122, 74LS122



（c）74123, 74LS123



ベル）を加えたのと同じことになるからです．クリア端子もまったく同じ理由で，使わないときは何もつながなくてよいでしょう．

このことは単安定マルチのときだけでなく，ほかのTTLのどの入力端子についても言えることです．何もつながないとハイレベル（1）を入れたのと同じことになるということを覚えておいてください．ただし，LS，LタイプのTTLではノイズによる誤動作防止のためにプルアップするほうが実用的です．また，C-MOSのときには，入力オープンは非常にまずいのでしっかりハイレベル，またはローレベルに落としてください．

したがって，NANDゲートをNOTの代わりに用いるような場合（たとえば**図33(c)**）では，片方に入力を加え，他は何もつながずにおいてもいいわけです．

単安定マルチの説明がだいぶ長くなりましたが，先ほど私たちが必要とした立ち上り検出にもこれは使えます．入力信号は細いパルスでなくとも，単安定マルチの動作時間（T）よりずっと長くてもよいのです．したがって，B端子に入力パルスを加えれば立ち上り検出回路，A端子に入力を加えれば立ち下り検出回路となるわけです．

なお，**図31(c)**の立ち上り検出回路に単安定マルチを用いる場合には，出力は負のパルスの必要がありますから，$\overline{Q}$からとりだせばよいですね．

◇パルスを遅らせる回路，発振回路

単安定マルチが出てきたついでに，最初の目的とは関係ないのですが，**パルスを遅らせる回路**について考えてみます．あるパルスより少し遅れて別のパルスが欲しいことがよくあります．つまり**図36(a)**のように入力パルスが入ったら，少ししてからパルスを出したい場合です．

そのために，**図36(b)**のような回路が使えます．1段目のモノマルチで，T_1の長さのパルスを作り，その立ち下りで，2段目のモノマルチをトリガしてやればよろしい．**74123**（**74LS123**）を使えば，1パッケージになりますね．この場合，$T_1 < T_0$というように入力パルス中に出力パルスがオーバーラップしてもかまいません．もちろん，1段目の$\overline{Q}$出力（Q出力をNOTしたもの）を2段目のB入力につなぎ，A入力は0にしてもかまいません．

この回路は，案外使い道があるので覚えておくと便利でしょう．

さらに，モノマルチを用いて発振回路が作れます．たとえば**図37(a)**のようにQとAをつないでやればよろしい．Qが0だとAがトリガされて，CRで決まる時間だけ0が1となり，Qは0になろうとします．ところがQが0になった瞬間にAがトリガされて，またQが1になり……ということを繰り返して発振するわけです．出力Q，$\overline{Q}$は**図37(b)**のように非常に細いパルスとなります．

図36　パルスを遅らせる回路

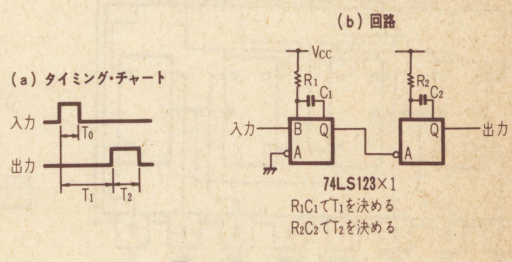
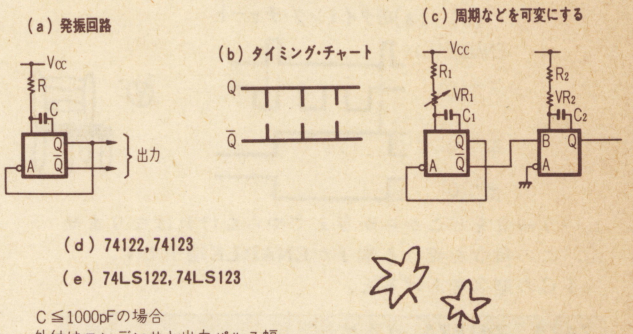


図37　発振回路



これで困るなら，もうひとつモノマルチを用いて，**同図(c)**のようにパルス幅を広げてやればよろしい．さらにここでは可変抵抗を用いて，周波数ならびに，出力が1である期間の長さを変えています．

なお，その他8080などのマイコンの2相クロックもこれで簡単にできますが，詳しくはI/O '77年10月号80頁など参考にしてください．

モノマルチは，このようにタイミング回路などを作るときにいろいろ便利です．初歩の人には今すぐ役立たないかもしれないけど，あとでいろいろ自分で作るようになれば，非常に有益な回路だと思います．

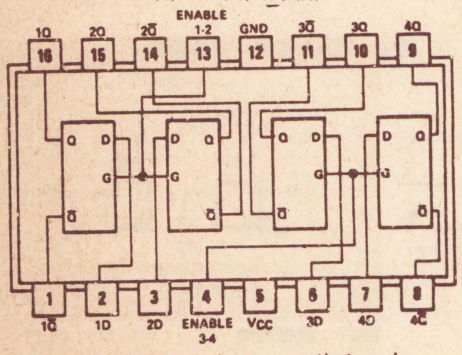
◇ラッチ回路

さて，だいぶ寄り道しましたが，**図31(d)**の立ち上り検出回路がなんとかできたわけですから，これで周波数カウンタが完成，と思いきやそうは問屋がおろしてくれないのです．そのタイミング・チャートつまり**図31(c)**を見ると，Ⓐの期間はパルスを数え，Ⓑの期間は止まっているということになりますね．そうすると表示器は，Ⓐの期間は目まぐるしく変化し，Ⓑの期間に表示しているのが真の値ということになります．

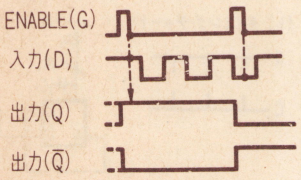
これでは，非常に見づらいわけで，なんとかⒶの期間も表示器だけはそのまま前の値を出しておくようにしたいものです．つまり，記憶回路を内部に設けておいて，Ⓑのときの表示をずっと覚えているようにしたいわけです．その記憶回路はここで述べる**ラッチ**というもので実現できます．

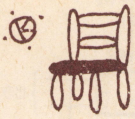
ラッチというのは『かんぬき』という意味ですが，情報が入ってきたら，かんぬきで門をしっかりとしめて，どこにも逃がさないものなのです．門をしめると言っても自動的にしまるわけでなく，『門をしめろ！』

図38　ラッチ回路



(b)　(a)のタイミング・チャート





という命令をどこからか与えてやらなければなりません．この命令を受ける端子がENABLE端子です．

ＩＣの型名をあげると，

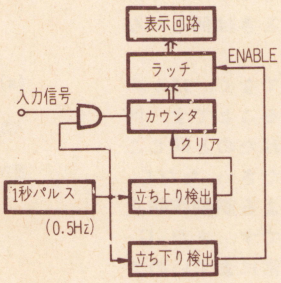
7475, 74LS75　（４ビット）
74175, 74LS175（同，クリア付）

などいろいろありますが，ここでは7475（ＬＳ75）を使って説明しましょう．このＩＣは，４つの信号ラインの情報を蓄えることができて，かんぬきをしめろという命令ライン（ENABLE）は２つあって，それぞれ２個の記憶回路につながっています．ピン接続とタイミング・チャートは図38(ａ)，(ｂ)に示しました．

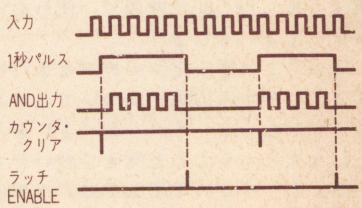
7475などは，ENABLEがハイレベルのときには，入力の内容は出力にそのまま出ています．これは，まだ門をしめる途中というわけで，完全に門がしまってかんぬきがかかるのは，ENABLEがハイレベルからローレベルになる瞬間です．

図39　さらに改良した周波数カウンタ

(a) ブロック図



(b)　(a)のタイミング・チャート



このラッチを用いて，図31(ｄ)を改良すると，図39のようになります．カウンタＩＣと表示器の間はＢＣＤコードで結ばれることになりますが，これは１桁当たり４ビット．7475などは１パッケージに４ビット入っていますから，表示桁数だけ7475が必要です．そして，ENABLE端子に加えるパルスは，１秒パルスを立ち下り検出してやればよろしい．

＊　　＊　　＊　　＊

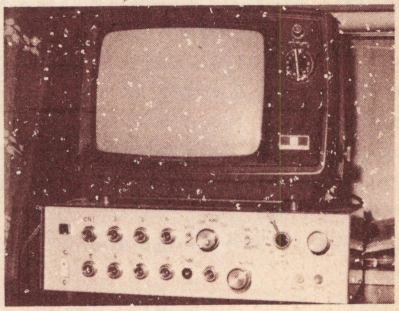
これで，周波数カウンタが大体できました．カウンタＩＣと，表示器のところは，以前に示した図29(ｂ)のようにすればよろしい．なお，表示は普通５桁程度です．それは，水晶発振器の精度があまり高くないからです．最高99,999Hzしか計れないということになりますが，次のような工夫でもっと高い周波数も計れます．それは，図32の分周回路で，１kHzの信号(※印)を1/2の分周回路に加えてやればよろしい．こうすれば，測定の時間は1000分の１秒，すなわち１msになり，表示の単位はkHzとなるわけです．

このように，周波数カウンタなどというのも案外簡単なしかけです．なぜあんなに高いのかというと，もう少しいろいろなしかけで精度を良くし，入力信号もいろいろなレベル（ＴＴＬが１，０と判別できる以外のもの）を可能としたりしているわけです．（つづく）

ロジックスコープの詳細
(LSB-801)

松浦裕之

外観



すでに，10月号でデータシステム社のロジックスコープ・ボード（ＬＳＢ-801）のあらましを紹介しましたが，今回は回路を示しながら説明します．

このボードは，ロジックスコープに必要な機能はすべて含まれていて，必要なのは電源とコントロール・スイッチ，ならびに家庭用テレビのためのＲＦコンバータなどをつけることです．

●電源について

電源は＋５Ｖ（約１Ａ），－10～－15Ｖ（30mA）が必要です．そのほかにＲＦコンバータのために約10Ｖの電源も用意しました．＋５Ｖは３端子レギュレータとブースタ・トランジスタを用いて作りました．－12Ｖも３端子レギュレータです．ＲＦコンバータ用の電

源はツェナーを用いて作りました．これも，3端子などを用いてもよかったわけですが，手持ちの部品の関係でこうなりました．

あとは，メーカーの説明書にしたがって部品を接続したわけですが，全体の回路図を図に示します．

●切り替えスイッチについて

このロジックスコープ・ボードは8チャンネルなので入力は8つあります．さらに，グリッジ検出といって非常に幅のせまいパルスを，はっきり表示するための入力端子もあります．つまり，ICの伝搬遅延によって発生するレーシングなどは非常に幅のせまいパルスであり，普通には観測できませんが，クリッジ機能により，幅を広げて表示させればはっきりわかることになります．このボードでは，その広げた結果を出力する端子が出ているだけなので，さらに他の入力端子に加える必要があります．私はCH1またはCH8に加えるようになっています．S_2がその選択のスイッチでCH1またはCH8，無接続とすることができます．

入力のスレッショルド・レベルは，S_3でMOS用（2.5V），TTL用（1.4V）に切り換えることができるようになっています．

トリガについては，タイミングが次の3種となっています．

❶ポストトリガ
❷センタトリガ
❸プリトリガ

これらは，WRITEスイッチ（押ボタン）で書き込みの状態にした後に，READスイッチを押したとき画面に何が表示されるかを決めるわけです．ポストトリガは，READスイッチを押す直前までの状態が表示され，画面の右端がREADスイッチを押した時刻となるわけです．

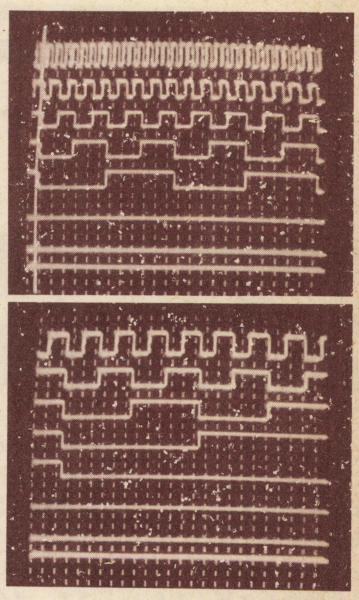
センタトリガは，READスイッチを押す前と後とが半々になります．すなわち画面の中央がスイッチを押した瞬間になります．プリトリガは，READスイッチを押したあとの状態が表示され，画面の左端がREADスイッチを押したときとなります．

本当は，トリガの入力端子を作り，その信号でREADパルスを発生すればよいのですが，現在はつけていません．

さらにデータを記憶する速さはS_5のクロック選択スイッチで選びます．512クロックで1画面ですから，最小の0.5μsでは，256μs/1画面，最大の10msでは5.12s/1画面ということになります．

画面の拡大は4倍が可能です．カーソルを動かすVRでカーソルの位置を決め，S_6をMAGの方に倒すとカーソル以後の画面が4倍に拡大されるというわけです．

写真上　16進カウンタ出力．下は拡大（×4）



●製作について

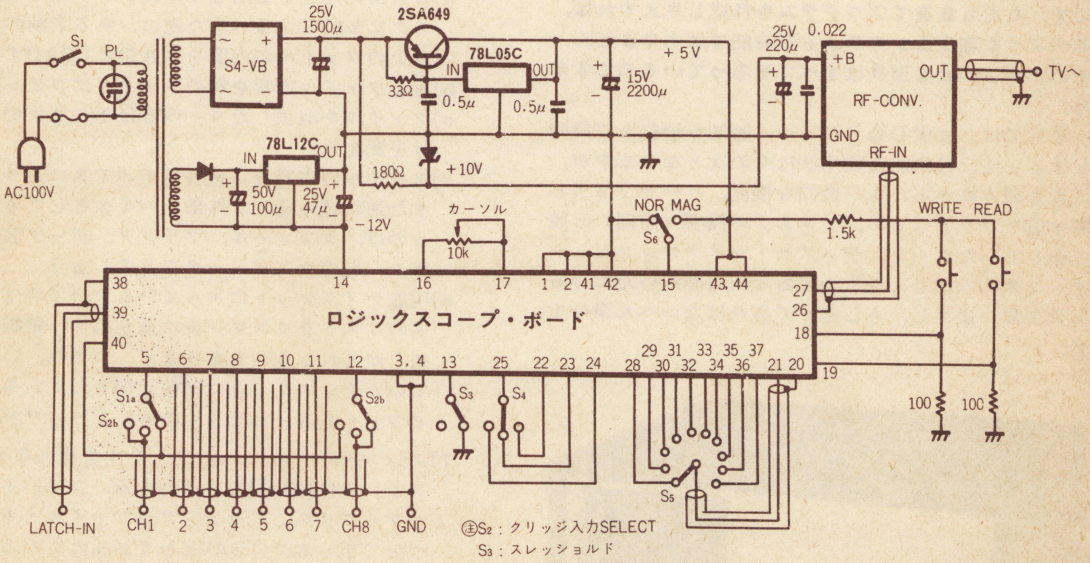
ボード自体は完成品ですから，今述べたスイッチ類や電源を作ることになります．スイッチ類は，操作しやすいように，そして配線は説明書にあるように必要な所にシールド線を用います．入力のコネクタはM型を用いました．安く手に入ったこととバナナチップがさせるので使いました．パネル面はこのコネクタが案外広いスペースをとることになりました．

電源部には，ライン・フィルタを入れた方がよいようですが，入れなくても今のところ問題はありません．

●画面について

16進カウンタの各出力を表示させた例を**写真**に示しました．上から，入力，Q_A，Q_B，Q_C，Q_Dとなっていて下の3本は未使用です．

全回路図



㊟S_2：クリッジ入力SELECT
S_3：スレッショルド
S_4：トリガ・セレクト
S_5：クロック速度
S_6：NORMAL/拡大

ディスケット から ディスク・オペレーティング・システム まで

佐藤 雅春

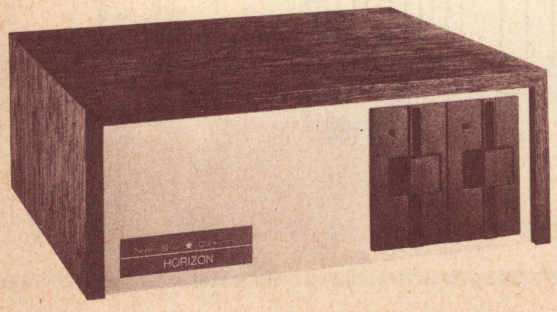
フロッピーディスク徹底研究2

前回は“ディスクとはどんなものか”といったことについて，またインターフェイスのハードウェア，基本的なソフトウェアについて簡単にご紹介しました．今回からは，それに引き続いてディスク・オペレーティング・システム（DOS）の一般的な機能，さらには具体的なシステムを取り上げて，その動作，使い方などをお知らせしたいと思います．

ＤＯＳというと頭からむずかしいと決めてかかったり，あるいは逆にマルチタスク，マルチユーザーのＯＳを思い浮かべる方も多いようですが，そのどちらも的を射ているとは言えません．プロセッサはメモリからインストラクションをフェッチして実行し，結果はＲＡＭ上に，あるいは外部デバイスに送られるといった，極めて基本的なことを理解してくだされればＤＯＳも決して難解ではありません．

またマイクロコンピュータ，特に8080やＺ-80を利用したＳ-100ＢＵＳなどの，かなり大がかりなシステムでもマルチタスク・ユーザー化はまだ始まったばかりです．ただし自身でプログラムを作成しさえすれば，そのような高度なシステムも不可能ではありません．そのために必要な道具はすべてそろっているのですから．

それでは，まずＤＯＳがもつ一般的な機能をご説明しましょう．具体的な使用法はその次となりますが，これを読み終わったら一般的な機能，ハードウェアと基本的なソフトウェア，ディスクの概要（前回）と読み返していただくと，ディスク・マイクロコンピュータ・システムがどんなものであるかご理解いただけるものと思いますし，もしそうであればたいへん幸せです．



ディスク・オペレーティング・システム (Disk Operating System, DOS)

マイクロコンピュータ用のＤＯＳは一般的に次のような機能をもっています．

❶ コンソールからのコマンドにより，指定したディスク・アドレスのデータをあるメモリ・ブロックに読み出したり，逆に書き込んだりします（コマンドというのは，BASICで使うNEW，RUN，LISTのような指令です．）．

❷ ファイル・ネーム（後述）をつけたデータ・ブロック相互，あるいはそれとＲＡＭの間での種々の処理．これもコマンドにより行なえます．具体的には，

a)ＲＡＭの内容を名前をつけたファイルとしてディスクにSAVEする．また逆に，ある名前のディスク上のファイルの内容をＲＡＭにLOADする．

b)あるファイル内容を別のファイルにコピーする．

c)ファイルを消去したり，内容はそのままで名前だけを変える．

d)ファイルの内容を各種外部デバイスに送り出す．また逆に読み込む．外部デバイスとして考えられるのは，コンソール，プリンタ，テープ装置，モデム，別のコンピュータなどでしょう．

e)現在ディスケットに入っているすべてのファイル名のリストをコンソールに送り出す．選択的にリストがとれるものもあります．つまり，いま使っているディスケットに何が記録されているかをそのファイル・ネームによって知ることができます．

f)マシン語のプログラム・ファイルを適当なメモリ・アドレスにLOADして実行する．コンパイラやインタープリタ，アセンブラをファイル・ネームをつけてディスクにSAVEしておくと，たとえ30K byteのプログラムでも秒単位でロードが完了します．

g)以上の作業を複数のディスク・ドライブについて行ないます．ファイル・ネームを何番目のドラ

イブに入っているそのファイル，というように指定するのが普通です．

❸ ❶，❷の作業をコンソールのコマンドによってではなく，サブルーチン・コールによって行ないます．つまり，ある作業をするルーチンのエントリ・アドレスが指定されており，ユーザーのプログラム中でそれをCALLすると望みの処理がなされます．これをDOSの**ファンクションコール**，あるいは**ユーティリティ**と呼んでいます．

❹ その他バッチ処理機能，ディスケットのイニシャライズなど．

❶の機能は，いわば基本的なディスク用モニタで，大がかりなオペレーティング・システムでは低レベルのOSとして別になっていることもあります．

❷の部分がDOSの中核と言ってよいでしょう．すべてネームド・ファイルの処理であることにご注目ください．

ファイルとは意味のあるように並べられたデータの集合です．長いものもあれば短いものもあり，マシン語のプログラム，高級言語のソース・プログラム，そしていわゆるデータなど，すべてファイルとしてディスク上に書き込むことができます．

このとき実際にはある量のディスク・アドレス・ブロックを占有しているのですが，人間がそのつど，ディスク・アドレスAからBまでに記録されている内容を……と指定していたのではやっかいです．後になってみるとどこに何が入っていたのかを忘れてしまって，重要なデータが記録されているレコードを誤ってこわしてしまう可能性もあります．これを解決するために次のような方法が考案されました．

i）1つのまとまったデータの集まり，つまりファイルにシンボリックな名前をつける．この名前は人間にとってわかりやすいような文字の列とするのが一般的で，ユーザーが定義できます．たとえばBASICとかASMBとかSTARTREKなどといった名前が可能です．特別な例外を除いて，ファイルに対して処理を行なう場合は，必ずファイル・ネームをもってそれを指定します．

ii）指定されたファイルが物理的なディスク・アドレスのどこからどこまでを占めているかを知るために，これらを相互に関連づけた表をディスケット上の決まった位置に書き込んでおきます．このための場所をディレクトリ・エリアと言い，書かれている表を**ディレクトリ**と呼んでいます．

DOSを使ってファイル処理をした場合，ディスク・アドレス，ファイル・ネームに異動があると，ディレクトリは自動的に更新されます．DOSは指定されたネームのファイルをこの表の中で探し，そのディスク・アドレスを自分で調べて適当な処理を行なってくれます．

人間はファイルのフィジカルな（物理的）アドレスをまったく知る必要がありません．オペレーターがこのネームド・ファイル（名前をつけられたファイル）の目録を見たいときに使うのが，先の❷の機能のうちの e)です．

表Ⅰ（a） ハードウェア

	North Star	Cromemco	
ディスケットサイズ	5¼′	5¼′	8′
ドライブ	Shugart SA-400	Wangco 82	PerSci 277
	(35トラック) 最大3台まで	(40トラック) 3台まで	4台まで (2つのdual drive)
フォーマット	ハード・セクタード	ソフト・セクタード	ソフト・セクタード
sectors/track byte/sector	10 256	18 128 IBM3740準拠	26 128 IBM3740
ディスケット			
あたりの容量 (フォーマッテド)	89.6Kbyte	92.2Kbyte	256.3Kbyte
フォーマッタ	MSI's	LSI(1771タイプ)	
BUS	S-100またはIntel SBC	S-100	

表Ⅰ（b） ソフトウェア

	North Star		Cromemco
DOSの名称	Horizon DOS	CP/M on North Star	CDOS (CP/Mコンパチブル)
DOSのサイズ	2.5Kbyte	8 Kbyte	5 Kbyte
RAM最小 実用	8 K 24～32K	16K 32～48K	32K 32～48K
ファンクションコール (ディスク関係のみ)	6種	16種	21種
CPU	8080/Z-80	8080/Z-80	Z-80
DOSの下で働くソフトウェア (現在)	BI AA DIS SYS	BI BC AA SYS SD RA RMA FOR COB	BI AA SYS RMA SD FOR COB
その他	●DOSのリロケート可. ●マルチプル・セクター-R/Wにより高速. ●BASICで書かれたライブラリがたいへん多い.	●DOSのオリジンはRAM量により決まる. ●Dynamic file allocation. ●ライブラリ多数.	●DOSのオリジンはRAM量により決まる. ●Dynamic file allocation.

```
BI  = BASIC interpreter
BC  = BASIC compiler
AA  = absolute assembler
RA  = relocatable assember
RMA = relocatable macro assembler
DIS = dis-assembler
SYS = monitor, editor, debugger, etc.
SD  = symbolic debugger
FOR = FORTRAN compiler
COB = COBOL compiler
```

❸は目立たないのですが，非常に重要な意味をもっています．それは，ユーザー・プログラムからディスク・ファイルを自由に読み書きできる，ということで，たとえばBASICやFORTRANのユーザー・プログラム中でディスク上のデータ・ファイルをランダムにあるいはシーケンシャルにアクセスすることが可能です．このファイルはDOSで取り扱うことのできる形式となりますから，システムの一貫性が保たれるばかりでなく，DOSの種々のコマンドをこのファイルに適用することができます．

もちろんBASICのソース・プログラムのLOAD/SAVEなどは朝飯前で，SAVEしたプログラムをDOSのコマンドを使って他のディスケットにコピーすることも容易です．

❹についてですが，DOSのコマンドはBASICのそれと同じように，コンピュータがそれを受けつけられる状態になるまで待って，人間がコンソールからイン

例1

```
HORIZON DOS VERSION 2.4 ―――― sign on.
*LI ―――― LIコマンドを与えた.
DOS          4   10    0
COMPACT     14    2    1 2A00
BASIC       16   50    1 2A00
M0000       66    8    1    0
M2A00       74    8    1 2A00
*
                タイプ1ファイルのエントリ・アドレス
                ファイル・タイプ
                サイズ
                ディスク・スタート・アドレス
                ファイル・ネーム
*CR ABCD 10 ―――― ABCDという名のファイルを作成
*TY ABCD 1 4000 ―― ファイルABCDはマシン語のプログラムで
                   エントリは3000Hという指定.
*

*SF ABCD 3000 ―――― 3000Hからのメモリ内容2560byte
*                   をファイルABCDにSAVE.

*LI ―――― ディレクトリの表示
DOS          4   10    0
COMPACT     14    2    1 2A00
BASIC       16   50    1 2A00
M0000       66    8    1    0
M2A00       74    8    1 2A00
ABCD        82   10    1 4000 ―― ABCDができている
*LF ABCD 4000 ―― ABCDを4000HからLOAD
*JP 4000 ―――― メモリ・アドレス4000HへJUMP
```

プットしてやらなくてはなりません．しかし処理すべきコマンド（複数）の順序があらかじめ決まっている場合は，コマンド・ストリングをディスクファイルに書き込んでおくと順次読み出して自動的に処理してくれるような機能をもったＤＯＳもあります．これを**バッチ処理機能**といいます．

ディスケットのイニシャライズは，フォーマッティングとも呼ばれる作業のことです．工場から出荷されたディスケットには当然ながら何も記録されていないのが普通です．しかし，実際にＤＯＳによって読み書きするためには，ある程度の情報を書き込んでおかねばなりません．

❶ ソフト・セクタードの場合は，ＩＤアドレス・マーク，トラック・セクター・アドレス，ＣＲＣなどを書き込む．詳しくはデータ記録の方法の項をご覧になってください．

❷ ソフト，ハード・セクタード，いずれの場合もディレクトリ・エリアをクリアする．

この作業は，いわば白い紙に罫線を引き，目次を書くスペースを確保することに相当します．購入したディスケットはそのシステムに合ったフォーマッティングがすでになされたものでない限り，少なくとも一度はイニシャライズしておかなくてはなりません．

DOSの実際

ここでは市販されている２つのシステムとそのＤＯＳの機能をご紹介したいと思います．１つはNorth Star Computers社，他方はCromemco社のもので，どちらもＳ-100ＢＵＳ，8080/Ｚ-80プロセッサを使用しています．

North Star の方はミニサイズ専用で，10sectors/track，ドライブはShugartのＳＡ-400，ＣＰＵは8080，Ｚ-80のどちらでも動作します．ＤＯＳには同社独自のものと，Digital Research のＣＰ/Ｍをこのシステムで動かせるようにしたものと２種あります．

Cromemco のものは８インチ，５¼インチサイズのどちらでも利用でき，26（18）sectors/track，ドライブはPerSci277（８′デュアル），もしくはWangcoモデル82（５¼′）を想定しています．

ＤＯＳとしてはＣＰ/Ｍコンパチブルで，これを発展させたCDOSがBASIC，FORTRANⅣと共に発売されています．両者の特徴を表としておきましたのでご参照ください．

Horizonとは米国North Star Computers社が製造しているシステムの名称です．ＤＯＳは小規模ながらよくできており，必要な機能は省略されていません．

機能はコンソールからのコマンド処理と，ファンクション・コールの２つに大別できます．コマンドには14種あって，いずれも２文字の略号とされており必要に応じてファイル・ネーム，ファイル・タイプ，サイズ，ドライブ・ナンバーをアーギュメントとして加えます．

❶ ネームド・ファイルの処理

LI ディレクトリの表示．ディスケットの内容をそのファイルネームによって知ることができます．(list)

CR ファイルの作成．記録しておくスペースを確保します．(create)

DE ファイルの消去．(delete)

TY ファイル・タイプの指定．(type)

LF 指定したファイルをＲＡＭにLOADします．(load file)

SF ＲＡＭの内容をファイルにSAVEします．(save file)

CF ファイルのコピーを作る．(copy file)

GO 指定したプログラム・ファイルをＲＡＭにＬＯＡＤし，実行する．

❷ フィジカルなディスク・アドレスに対する処理

RDおよび**WR** 指定したディスク・アドレスとＲＡＭの間で相互にその内容を転送します．サイズは 256 byte単位のブロック数で与えます．(read, write)

❸ その他

CD ディスケット全体のコピー．このコマンドは複数のドライブをもつシステムでのみ使えます．(copy disk)

IN ディスケットのイニシャライズ.(initialize)

DT ディスケットのテスト．(diskette test)

JP プロセッサを指定したメモリ・アドレスにＪＵＭＰさせます．

ファイル・タイプというのは，ファイルの性質による分類番号です．

0 default value

1　マシン語のプログラム・ファイル
2　North Star BASICのプログラム・ファイル
3　同上データ・ファイル
4 ～user defined

CRコマンドで作成したファイルのタイプは0となっています. 必要に応じてこのタイプを変えるのがTYコマンドで, GOコマンドはタイプ1のファイルに対してのみ, またNorth Star BASICのLOAD, SAVEコマンドはタイプ2のファイルに対してのみ使用できます. 他のプログラム, たとえばアセンブラなども複数用意されていますが, これらのソース・プログラムは, ある決まったタイプのファイルにLOAD/SAVEします.

ファンクション・コールはディスクに対するものと, コンソールを含む各種デバイス用のものとに分けられます. 各パラメータは8080のレジスタを使って受け渡しをし, ディスク用, ノンディスク用それぞれ4種あります. すべて独立したエントリ・ポイントが設定されていますから, ユーザーはレジスタにパラメータをロードし, そのアドレスをCALLすると目的の処理が行なわれます.

❶ ディスク・ファンクション・コール

DLOOK　そのファイル・ネームのファイルがディレクトリに存在するかどうか調べます. ドライブ・ナンバー, ファイル・ネームのポインタがエントリ時のパラメータです.

DWRITE 指定した名前のファイルを作成します. これに先だって, **DLOOK** で同名のファイルがすでに存在していないかどうか確認しておく必要があります.

DCOM　3つの機能, WRITE, READ, VERIFYをもち, その区別はエントリ時のパラメータによっています. 指定したディスク, RAMアドレス・ブロック相互間での転送, 比較という, ファンクション・コールの中心的機能です.

LIST　ディレクトリのリストがとれます.

❷ ノンディスク・ファンクション・コール

CINP　インプット・デバイスからの1 character readで, 複数の機器から入力できるようデバイス・ナンバーは0～255まで設定されています. ナンバー0はコンソール用で, Horizon スタンダードのシリアル・ポートからの入力ルーチンがすでに用意されています. 残りの255種はユーザーが自由に定義して使うことができます. デバイス・ナンバー, 読み込んだキャラクタは, レジスタを使って受け渡しします.

COUT　1 character outputで, CINPと同様256種の出力デバイスを取り扱うことができます. 0はコンソール用で, 同社スタンダード(IMSAIとほぼ同等)のシリアル・ポートへの出力ルーチンがすでに書かれています. エントリ時のパラメータはデバイス・ナンバーと出力すべきキャラクタです.

CCONT　コンソール用のステイタス・チェックで, コマンド処理を中断するコマンド(CTRL/C)の検出用です.

CINIT　各種デバイス(インターフェイスICを含む)のイニシャライズ用で, システムのスタート時に一度だけCALLされます.

ファンクション・コール, 特にディスク用のそれは, "どうしても"という必要のない限り, ユーザーはまったくその存在すら知らなくてかまいません. BASICを使う際には, そのプログラムのロード, セーブばかりでなく, ディスクをデータ・エリアとして使う場合にも, 便利なコマンド, ステートメント, ファンクションが用意されています.

アセンブラを使っていても, ソース・オブジェクトのロード, セーブは専用のコマンドでできます. したがって, アセンブリ言語でディスクをアクセスするプログラムを書く場合にのみ, ディスク・ファンクション・コールへの理解が必要となります.

システムのスタート

North Star社の場合DOSは約2.5Kbyteほどのサイズで, それ自身ディスケットの特定なエリアに書かれた形で販売されています. 同社のインターフェイス・カードにはDOSを読み込むのに必要な最小限のローダがROMとして載っていますので, まずこのブートストラップ・ローダを動かして, やはりディスク上にある本格的なローダを読み, それを使ってはじめてDOSがRAMに読み込まれます.

例2

```
HORIZON DOS VERSION 2.4
*LI
DOS        4  10   0 ―――――――――――――――――――――――― DOS自身
COMPACT   14   2   1 2A00
BASIC     16  50   1 2A00 ―――――――――――――――――――――― BASIC
M0000     66   8   1    0 ―― モニタ
M2A00     74   8   1 2A00
DEM       82   1   2 ―――――――――――――――――――――――― BASICで書いたプログラム
*GO M2A00 ―――――――――――――――――――――――――――― モニタをロードして実行.
MONITOR VER. 1.1 (C) 1978 NORTH STAR COMPUTERS INC.
]DA 2E70,20
2E70  4F 4D 50 4C  45 54 45 00   20 52 45 41  44 20 41 53   ┐
        O  M  P  L     E  T  E      R  E  A   D     A  S   ├ モニタ・
2E80  20 00 E5 F5  21 CA 2E CD   B5 2E F1 21  C9 3F 02 B7   ┘ コマンドの実行.
        -e -u   !  j  .  -M   -5  .  -q -a  -I  ]    -7
]OS ―――――――――――――――――――――――――――――――― DOSに戻る.
*GO BASIC ―――――――――――――――――――――――――――― BASICをロードして実行.
READY
LOAD DEM ―――――――――――――――――――――――――――― ディスクからロード
READY
LIST

10 REM
20 ! "A disk BASIC can access data files on diskettes."
30 !
40 END
READY
40 GOTO 20 ―――――――――――――――――――――――――― コンソールから一行加えた.
SAVE DEM ―――――――――――――――――――――――――― DEMを更新.
READY
SCR   ┐
READY ├ ―――――――――――――――――――――――――― RAM上のプログラムを消去.
LIST  ┘
READY
LOAD DEM ―――――――――――――――――――――――――― 再びLOADする.
READY
LIST

10 REM
20 ! "A disk BASIC can access data files on diskettes."
30 !
40 GOTO 20 ―――――――――――――――――― このようにファイルDEMは更新されている.
READY
BYE ―――――――――――――――――――――― DOSにもどる.
*LI
DOS        4  10   0
COMPACT   14   2   1 2A00
BASIC     16  50   1 2A00
M0000     66   8   1    0
M2A00     74   8   1 2A00
DEM       82   1   2
*
```

システムにパワー・オン・ジャンプ機能があれば，電源を入れた後わずか１～２秒で以上の作業がすべて自動的に行なわれ，ＤＯＳが sign-on します．フロント・パネルもしくは他のモニタＲＯＭなどのあるコンピュータでも，ＣＰＵをブートストラップ・ローダのエントリ・ポイントにJUMPさせるだけで，同様な結果が得られます．

この状態はＤＯＳのコマンドを受けつけるモードですから，**GO BASIC**とコンソールのキーボードをたたけばBASICがロードされ動き出します（**例２**の後半）．すでに何かBASICで書いたプログラムがディスクにＳＡＶＥしてあれば，それをLOADし，すぐＲＵＮできます．『そんなにコマンドを打たなくてはならないのか』という方のためには，

a)ＤＯＳがロードされた後，自動的にBASICを実行する（BASICに限らず，マシン語のプログラム・ファイルなら何でも可．）．

b)いつも決まったBASICのプログラムをＲＵＮさせるのであれば，BASIC自身がロードされた後そのプログラムも自動的にLOADしてＲＵＮさせる．

といった便利な機能も用意されています．これは単に手間が省けるばかりでなく，マイクロコンピュータの新しい応用にもつながるのではないでしょうか．なぜかというと，プログラムを充分注意して書いておきさえすれば，ディスク・コンピュータを実際の仕事の道具として誰にでも使ってもらえるからです．

表２ disk BASICのコマンド，ステートメント，ファンクション

（例）

```
 NON-DISK

 commands

RUN             LIST            SCR (new)  REN
CONT            LINE            EDIT       BYE
PSIZE           MEMSET          AUTO       DEL

 statements

LET             IF - THEN - ELSE           FOR
NEXT            GOTO             ON        EXIT
STOP            END              REM       READ
DATA            RESTORE          INPUT     INPUT1
GOSUB           RETURN           PRINT     FILL (poke)
OUT             DEF FNx - RETURN y         FNEND
DIM

 functions

FREE            ABS              SGN       INT
LEN             CHR$             ASC       VAL
STR$            SIN              COS       ATN
LOG             EXP              SQRT      CALL
EXAM (peek)     INP              TAB       RND


 DISK

 commands / statements

LOAD            APPEND           SAVE      NSAVE
CHAIN           CREATE           DESTROY   OPEN
CLOSE           READ             WRITE     NOENDMARK
CAT

 functions

TYP             FILE
```

もしこのＤＯＳを改良するとしたら，次のような点が希望されます．

❶ コマンドを２文字の略とせず，かつやや自由な省略のしかたを認める．

❷ ディスケットのまだ使われていない領域の広さを表示するコマンドがあると便利．現在は頭の中で加減算をしなくてはなりません．

❸ ファイル・タイプは数字でなく，意味のある文字列としたい．

❹ ディスク・エラーの種類をはっきり区別して，言葉で知らせる．現在は単に？マークとエラーが起こったディスク・アドレスのみです．

とはいうものの，この要求をすべて入れてしまったら，とても2.5Kbyteのサイズにはおさまらないでしょう．

disk BASIC

ここではdisk BASICに特有なコマンド，ステートメント，ファンクションをNorth Star社のものを例にとってご紹介したいと思います．

このBASICのサイズは12.5Kbyte（release４）ですが，ＤＯＳに入っているようなルーチンはすべてそれを利用していますから，テープ・ベースの16K BASIC程度の機能をもっているようです．**表２**にまとめておきましたのでご覧になってください．（　）に囲まれているのは一般のBASICで使われる同等な意味の言葉です．なおマシン語ルーチンのCALLは通常ステートメントとして扱われますが，ここではファンクションとなっており，レジスタを使って１wordの整数の受け渡しができます．

ディスク関係の言葉を説明しますと，

LOAD, SAVE —— ディスク・ファイルの名前を指定して，BASIC言語のプログラムのロード，セーブを行ないます．**NSAVE**は，まだディレクトリに登録されていない名前のプログラムをSAVEするときに，**APPEND**はすでにＲＡＭに入っているプログラムとディスク上にあるプログラムをＲＡＭ上でまとめて，１つのものとする場合に使います．

ＲＡＭのサイズがプログラムをすべて格納するには不充分な場合，プログラムをいくつかのブロックに分けておき，必要に応じて自動的に他のブロックをロードして実行することができます．このためのステートメントが**CHAIN**です．変数の値はこの作業によって変化しませんので，データの受け渡しは容易です．

CREATE, DESTROY —— ＤＯＳのCR，DEコマンドに相当しますが，BASICのコマンドとしてばかりでなく，プログラム中ステートメントとしても使えます．

OPEN, CLOSE —— 次の**READ, WRITE**がどのファイルについて行なわれるかを指定し，かつ作業が一段落したことを知らせるステートメントです．

READ, WRITE —— ディスクに対するＲ/Ｗステートメントで，目的のファイルはOPENされていなくてはなりません．**NOENDMARK**はランダム・ライ

ト時のための特別な指定です.

CAT —— DOSのLIコマンドと同じ機能です.

TYP, FILE —— これらはファンクションで, **FILE** はアーギュメントとして与えられたファイルがディレクトリに存在するかどうか, あるとすればそのファイル・タイプはいくつか, という情報を返してきます. **TYP**は指定したファイルの次のレコードが数値か, 文字列か, エンド・マークかをその値として返してきます.

disk BASICの特徴はプログラムのロード, セーブばかりでなく, ディスクをデータ・ストレージとしてシーケンシャルにもランダムにも(順序通り/順不同に)アクセスできるということです. データはやはりファイルに書かれますが, これも他のファイルと同様ディレクトリに登録されており, DOSのコマンドを使って各種の処理をすることもできます.

BASICからアクセスできるデータ・ファイルは特に指定のない限り3であることが必要です. 実際の作業は, 次のような手順で行ないます.

a) そのファイルがまだ登録されていない場合は, それをCREATEする.

b) 目的のファイルをOPENする. このときファイル・ナンバーを各ファイルに割り当て, 以後CLOSEするまでファイルの指定は名前でなく, ナンバーをもってします. これはサーチの効率化, プログラムの単純化のためです.

c) READ, WRITEを行なう. OPENされた後, ファイル・ポインタは最初のレコードを指しています. 引き続いて読んでいくと順次新しいレコードが読み出されるのは, 一般のBASICでプログラムの中に書くREAD, DATAと同様です. これはシーケンシャル・リードと呼ばれ, 同じ方法でシーケンシャル・ライトもできます. ランダムR/Wを行ないたい場合には, ポインタの値を%記号を使って指定すると, その位置のレコードがアクセスできます.

d) 作業が一段落したら, そのファイルをCLOSEします. 以前お話したように, ディスクへのR/Wはセクター単位で行なわれます. 最後にたまったバッファの内容をまだ書かないうちに, プログラムを止めてしまったりすると, そこはRAMですからデータは永久に失なわれてしまいます. これを防ぐのがCLOSEで, OPENしたファイルは必ずCLOSEしなくてはなりません.

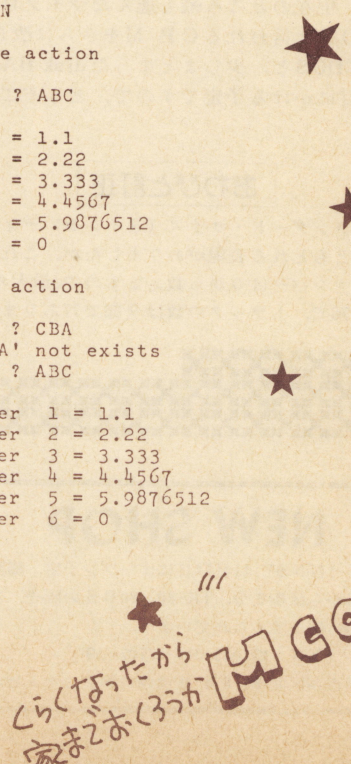
このBASICは浮動小数点の数値, 文字列(ストリング), あるいはbyte単位でディスク上のレコードをアクセスできます. 有効数字のバージョンによって異なりますが, (2～14桁まである) 標準の8桁のものでは1つの数値について5 byte必要です. 一方ストリングの方は, その長さ(文字数)＋2 byteのスペースが必要です. 書かれるときにはこれらが順につめてディスク上に記録されます(バリアブル・レングス・レコード). 読むときには数値は数値変数, ストリングは文字変数に代入しなくてはなりません. この規則からはずれるとTYPエラーになります.

基本的なデータ・ファイルのアクセスを**例3, 4**としておきましたのでご覧ください.

例3　ディスク・ファイルのシーケンシャルアクセス

```
LIST

100 REM sequencial disk access
110 PRINT "SAMPLE RUN"
120 PRINT
130 PRINT "file write action"
140 PRINT
150 I=1
160 INPUT "file name ? ",N$
170 IF FILE(N$)[0 THEN CREATE N$,10
180 PRINT
190 OPEN #1,N$
200 PRINT "DATA # ",I," = ",
210 INPUT "",D
220 WRITE #1,D
230 IF D=0 THEN 260
240 I=I+1
250 GOTO 200
260 CLOSE #1
270 PRINT
280 PRINT "file read action"
290 PRINT
300 INPUT "file name ? ",N$
310 IF FILE(N$)]=0 THEN 340
320 PRINT "file  '",N$,"' not exists"
330 GOTO 300
340 I=1
350 PRINT
360 OPEN #2,N$
370 READ #2,D
380 PRINT "data number ",I," =",D
390 I=I+1
400 IF D=0 THEN 420
410 GOTO 370
420 CLOSE #2
430 PRINT
READY
```

```
RUN

SAMPLE RUN

file write action

file name ? ABC

DATA #  1 = 1.1
DATA #  2 = 2.22
DATA #  3 = 3.333
DATA #  4 = 4.4567
DATA #  5 = 5.9876512
DATA #  6 = 0

file read action

file name ? CBA
file  'CBA' not exists
file name ? ABC

data number  1 = 1.1
data number  2 = 2.22
data number  3 = 3.333
data number  4 = 4.4567
data number  5 = 5.9876512
data number  6 = 0

READY
```



例4　ディスク・ファイルのランダムアクセス(使用したプリンタの都合により不等号 <, > はそれぞれ〔, 〕と表示されています．ご了承ください)

```
RUN

SAMPLE RUN  -  random disk access

file write action

file name ? CBA

data # ? 1
              value ? 1.1
data # ? 3
              value ? 3.333
data # ? 5
              value ? 5.55555
data # ? 2
              value ? 2.22
data # ? 4
              value ? 4.4444
data # ? 6
              value ? 0

file read action

file name ? CBA

data # ? 6
            data number  6 = 0
data # ? 5
            data number  5 = 5.55555
data # ? 4
            data number  4 = 4.4444
data # ? 3
            data number  3 = 3.333
data # ? 2
            data number  2 = 2.22
data # ? 1
            data number  1 = 1.1
data # ? 0
end ? (Y/N) Y

READY
```

```
LIST

100 PRINT "SAMPLE RUN  -  random disk access"
110 PRINT
120 PRINT "file write action"
130 PRINT
140 INPUT "file name ? ",N$
150 IF FILE(N$)[0 THEN CREATE N$,10
160 PRINT
170 OPEN #1,N$
180 INPUT "data # ? ",I
190 IF I]=1 AND INT(I)=I THEN 220
200 PRINT "retype "
210 GOTO 180
220 PRINT TAB(14),
230 INPUT "value ? ",D
240 WRITE #1 %5*(I-1),D,NOENDMARK
250 IF D=0 THEN 270
260 GOTO 180
270 CLOSE #1
280 PRINT
290 PRINT "file read action"
300 PRINT
310 INPUT "file name ? ",N$
320 IF FILE(N$)]=0 THEN 350
330 PRINT "file '",N$,"' not exists"
340 GOTO 310
350 OPEN #2,N$
360 PRINT
370 INPUT "data # ? ",I
380 IF I]=1 AND I=INT(I) THEN 430
390 INPUT "end ? (Y/N) ",E$
400 IF E$="Y" THEN 470
410 PRINT "retype"
420 GOTO 370
430 READ #2 %5*(I-1),D
440 PRINT TAB(12),
450 PRINT "data number ",I," =",D
460 GOTO 370
470 CLOSE #2
480 PRINT
READY
```

次回は，現在のところ最も進んだマイクロコンピュータ用ＤＯＳと言われるＣＰ/Ｍをさらに改良してＺ-80化したCDOSと，少しまとまったdisk BASICの応用例をお目にかける予定ですので，どうぞご期待ください．

おわびと訂正

前回，スタンダード・サイズ（８インチ）ディスクのトラック数が76ともとれる表現がありましたが，これは77です．トラック・ナンバーは０から数えますので，最大のトラック・ナンバーは76で，トラックの数は全部で77あります．

NEW SHOP

横浜 Bit-INNが，11月14日にオープン予定．場所は国鉄横浜駅西口から徒歩３分．TK-80，80ＢＳの販売，アフターサービスの体制が整えられています．

横浜 Bit-INN　☎(045)314－7707～9

〒220 横浜市西区北幸1-8-4 横浜西口第２ミナトビル　７Ｆ

丸善洋書売場案内

●マイクロプロセッサと応用
The Microprocessor and its Application:
An advanced course. Ed. by D. Aspinall. '78. (Cambridge U. P.) 〈近着〉……予定価￥ 6,750

●オートマットの言語とプログラミング
Automata, Languages and Programming:
Fifth Colloquium, Udine, Italy, July 17-21, 1978. Ed. by G. Ausiello and C. Böhm. (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 62) '78. (Springer) 〈近着〉……予定価￥ 6,020

●コンピュータの構成とアーキテクチャ
Computer Organization and Architecture.
By J. Hayes. (McGraw-Hill) 〈近着〉……予定価￥ 6,160

●マイクロフレームのためのソフトウェア・インタープリタ
Software Interpreters for Microframes.
By T. C. McIntire. '78. (Wiley) 〈近着〉……予定価￥ 5,310

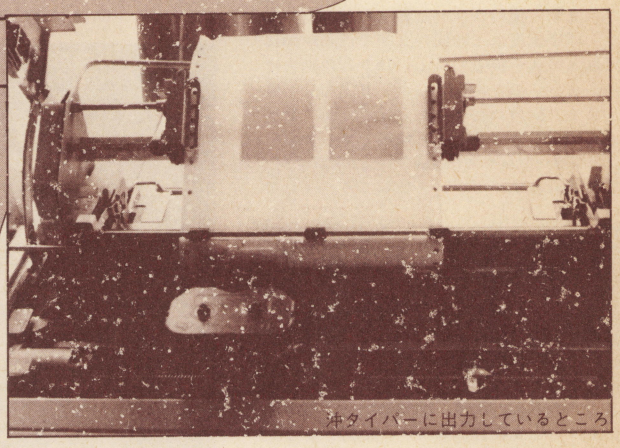
●BCPL
BCPL: The Language and its Compiler. By M. Richards and C. Whitby-Stevens. '78. (Cambridge U. P.) 〈近着〉……予定価￥ 4,050

●パターン認識システム
Pattern-Directed Inference Systems.
Ed. by D. A. Waterman and F. H. Roth. '78. (Academic Pr.) 〈近着〉……予定価￥ 9,240

《問い合せ先》(03)272-7211

ハードコピーに
沖タイパーを使用した

本格的
LKIT-16用
逆アセンブラ 1


沖タイパーに出力しているところ

奥山　昌男

はじめに

LKIT-16の場合，他社機と比べ，ワン・ステップ・アセンブラがファームウェアとして付いており，コンパイルは非常に楽です．他の8bit機種のように，ワン・ステップずつマシン・コード表にもとづき，マシン・コードをメモリにストアして行く場合，オペレーション・コードは1バイトずつなので，使用頻度の多い命令は暗記してしまいます．

LKIT-16の場合は1命令が2バイト（1ワード）で，一覧表もなく（必要ない）マシン・コードを意識しないで，付属のアセンブラ・キーを用いて，ソース・プログラムをマシン・コードに変換ストアできますので，逆にマシン・コードに弱いわけです．

もし，万一ソース・プログラムをなくしてしまったら，必要に応じマシン・コードのオブジェクト・プログラムを判読しなければなりません．LKIT-16の場合は基本命令は33種と少ないのですが，ＳＫＰ，レジスタ，その他の条件判断などを付加すると，かなり大変です．

これまでに何度か，LKIT-16用リバース・アセンブラの記事が掲載されましたが，いずれもＬＥＤ，ＣＲＴディスプレイ用でした．

そこで，今回はハード・コピー・マシンに沖タイパーを用いた逆アセンブラのプログラムを，インターフェイスも含めて説明いたします．これからハードコピーを考えている方の一助になれば幸いです．また，アウト・ルーチン，データ・コードを変更すれば安価な電々6単位ＴＴＹにも出力できます．

出力形式

逆アセンブラ出力のフォーマットは，パナファコムで使用している方式に準じています．この形式はリストが見やすく，16進数値はX′ＦＦ′で表示され，レジスタ名，ＳＫＰの種類，インデックス番地指定アドレッシングなども同じように出力されます．たとえば，

マシン・コード	ニモニック	オペランド
CF03	B	*+X′03′
9750	BAL	(X′50′)
CFEF	B	*−X′11′
D11A	L	R1(X′1A′)
5251	CB	R2, R1, NZ
220D	SL	R2, RE

命令語に変換できないものは，すべてＤＣ（定数）として出力されますが，プログラムの中で定数として使用されているものでも，変換できるものは，命令と解釈され逆アセンブラとして出力されます．

メモリがX′1000′番地～X′12ＦＦ′番地がLKIT-16の場合ＲＡＭエリアですし，メモリのアドレスをＤＣとした場合，WT命令に出力されるので，下位バイトの下デジットのX′40′，X′50′，X′00′以外は，ＤＣとして判断するようにしています．

マシンコードは，972D→H，2003→RET，7808→NOPのように表示され，クリアは，ＥＯＲ　Rn Rnと出力されます．

沖タイパーとのインターフェイス

ハード・コピーに使用している沖タイパーとLKIT-16のインターフェイス（接続）について説明します．

私の場合は沖タイパーＧＢ-6001を使用し

図1　LKIT-16 SCAと沖タイパーのインターフェイス

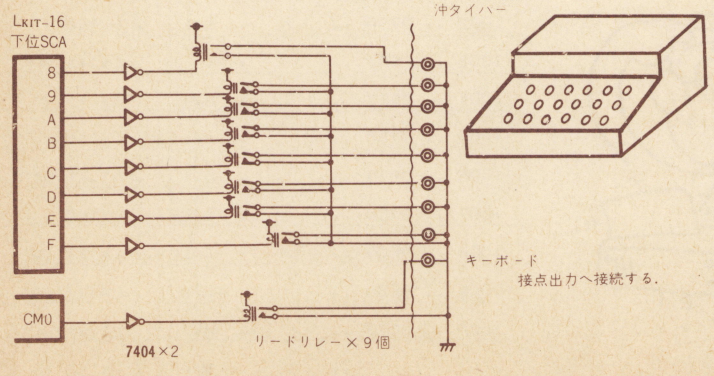


表1　沖タイパー・コード

UP	LOW	16進コード	UP	LOW	16進コード
+	ロ	4E	N	ミ	95
SPACE	SPACE	C0	U	ナ	E4
UP	UP	AF	J	マ	D1
LOW	LOW	AC	・	ユ	4B
／	ヌ	21	M	モ	D4
TAB	TAB	ED	I	ニ	C9
Q	タ	D8	K	ノ	D2
A	チ	81	～	ヨ	0A
#	フ	7B	(	ネ	4D
Z	シ	A9	O	ラ	96
W	テ	A6	L	リ	93
S	ト	E2	,	ワ	7D
@	ア	3C	)	ル	1D
X	サ	E7	P	セ	D7
E	イ	C5	Ⓔ	Ⓕ	EE
D	ツ	84	−	ホ	60
,	ウ	2B	1	〃	B1
C	ソ	C3	4	レ	B4
R	ス	99	*	ヘ	5C
F	ハ	C6	7	X	B7
%	エ	6A	2	0	B2
V	ヒ	A5	5	ケ	F5
T	カ	A3	0		F0
G	キ	87	8		B8
¥	オ	1B	3		F3
B	ユ	82	6		F6
Y	ン	E8	9		F9
H	ク	88	CR	CR	8D
=	ヤ	7E			

ています．使用コードは**表1**のとおりですが，印字速度は1秒間16文字で，LKIT-16に下位SCAを拡張し，LKIT-16からの出力は沖タイパーのフル・キーボード出力に接続します．回路の安全性を上げるため，ドライバはリード・リレーを使用しています．

インターフェイスは**図1**のとおりですが，書き込みはすべてプログラムでカバーしています．

SCAサブチャネルの使用法

オプションとして拡張用SCAが2個準備されていますが，今回は下位8ビット用SCAを実装します．SCA出力は標準TTLゲート1個分のドライブ能力しかないので，入出力用として使用する方はトライ・ステートのバッファを組み込んでください（ユーザース・マニュアル参照）．

拡張用レジスタと入出力アドレスの割り付け表は，ユーザース・マニュアル，プログラミング・マニュアルを参照してください．

本システムではD0モードで使用し，書き込みストローブはCMRのCM0に1,0を書き込んで送ります．

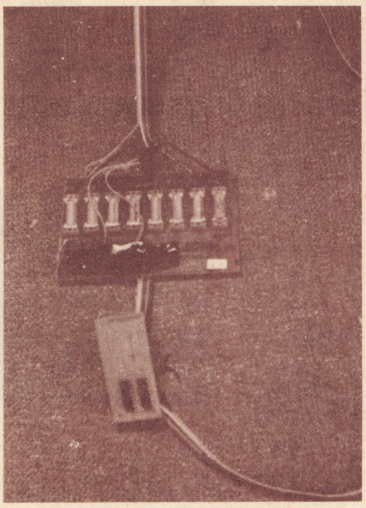
SCAモードは	……D0
書き込みストローブ	……CM0
〃　時　間	……30ms

使用方法

本プログラムの使用方法としては，ICカウンタに1251を書き込み，逆アセンブラをかけたいプログラムのスタート番地をアドレスLEDに，エンド番地をデータLEDに16進キーで書き込んでから，RUNキーでプログラムをスタートさせます．

すると，**図2**のようなヘッダーが打ち出され，CR，LFにつづいて，スタート番地が出力され，次にマシン・コード，オペレーション，オペランドが出力され，1ラインの出力を終わります．次にスタート番地（X′1A′）がインクリメントされ，以下同様

TTYインターフェイス



に出力されていきます．

私の場合は電算機の用紙を使用していますので，1ページに32行（たとえば00～1F）出力されると次の頁の頭に最初と同様，ヘッダーが印字され，エンド番地まで出力されるとプログラムが終了し，沖タイパーもストップします．

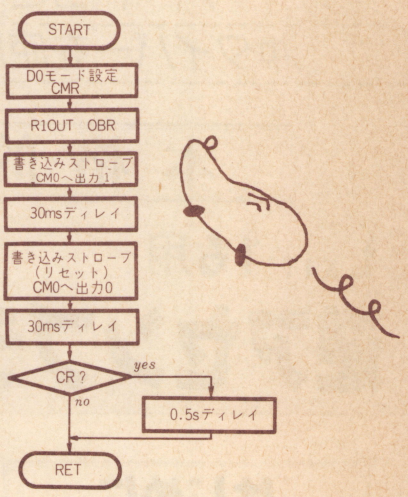
プログラムの説明

●出力ルーチン

プログラムについて順を追って説明します．まず，LKIT-16→沖タイパーの出力ですが，インターフェイスは前述のとおり簡単なもので，データ出力，書き込みストローブはプログラムでコントロールします．

図3が出力ルーチンのフローチャートです．R1レジスタに，出力したいキャラクタ・コード（沖タイパー偶数パリティ付）をセットし，この出力サブルーチンをコールします（X′50′）．

図3　SCA→沖タイパー出力のフローチャート



本プログラムがRUNされると，

❶CR，LF
❷ヘッダー（**図2**）を出力
❸アドレス（X′1A′）の内容を16進コードに変換して出力
❹X′1A′の内容で示されるメモリの内容を同様に16進コード4桁に変換出力

●逆アセンブラ・ルーチン

LKIT-16の命令は**表2**のとおりですが，すべて1命令は1ワード（16ビット）で構成されています．命令の種類によって，オペランドにレジスタ，SKP条件，16進の数値を持つもの，また全然持たないものと種々ありますので，（**表3**）まず最初にメモリからのマシン・コードを持って来て，オペレーションの種類を判断する必要があります．

マシン・コードと消去コードでANDを取り，比較コードと比較して命令の種類を判断し，比較コードと一致したとき，以降

筆者のシステム　運用しているところ

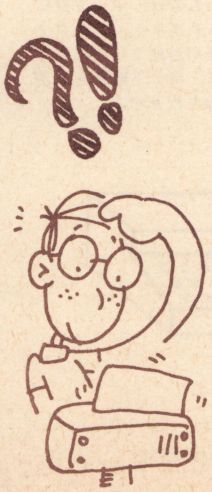


図2　逆アセンブラをした結果

アドレス	マシンコード	ラベル	オペレーション	オペランド
1000 ..	9F0F ..		. EAL	. (*)+X'0F'
1001 ..	092B ..		. MVI	. R1,X'2B'
1002 ..	9750 ..		. EAL	. (X'50')
1003 ..	DF0D ..		. B	. (*)+X'0D'
1004 ..	09E7 ..		. MVI	. R1,X'E7'
1005 ..	9750 ..		. EAL	. (X'50')
1006 ..	097D ..		. MVI	. R1,X'7D'
1007 ..	9750 ..		. EAL	. (X'50')
1008 ..	9F09 ..		. EAL	. (*)+X'09'
1009 ..	9F09 ..		. EAL	. (*)+X'09'
100A ..	097D ..		. MVI	. R1,X'7D'
	..		. EAI	. (X'50')

v'57'

表2　命令一覧表(1)

記号	命令名称	命令コード 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	動作内容		S T R E	S T R OVF	S T R MSK	S T R C	実行サイクル IUT	実行サイクル EUT	注
L	Load	11 M R D/d	(EA)→R					△	1	2	ⓐ
ST	Store	10 M R D/d	(R)→EA					△	1	2	ⓐ
B	Branch	11 M 111 D/d	EA→IC					△	2	1	ⓐ
BAL	Branch and Link	10 M 111 D/d	(IC)→(SP)↓ EA →IC					△	4	2	ⓐ
IMS	Increment Memory and Skip if Result is Zero.	11 M 110 D/d	(EA)+1→EA	左の演算結果が"0"の場合のみ (IC)+1→IC				△	3	3	ⓐ
DMS	Decrement Memory and Skip if Result is Zero.	1 M 110 D/d	(EA)−1→EA					△	3	3	ⓐ
A	Add	01011 Rd Skip 1 RS	(Rd)+(Rs)→Rd, SKD CO→E CO⊻C1→OVF	左の処理によりSKDが指定したスキップ条件に合致した場合のみ (IC)+1→IC	①	④		①	1	1	ⓑ
S	Subtract	01011 Rd SKip 0 Rs	(Rd)+(Rs)+1→Rd, SKD CO→E CO⊻C1→OVF		①	④		①	1	1	ⓑ
C	Compare	01010 Rd Skip 1 Rs	(Rd)+(Rs)+1→SKD					①	1	1	ⓑ
CB	Compare Byte	01010 Rd Skip 0 Rs	$(Rd)_L+(Rs)_L+1$→SKD					①	1	1	ⓑ
MV	Move	01111 Rd Skip 1 Rs	(Rs)→Rd, SKD					△	1	1	ⓑ
MVB	Move Byte	01111 Rd Skip 0 Rs	$(Rs)_L$→Rd_L, SKD					△	1	1	ⓑ
BSWP	Byte Swap	01110 Rd Skip 1 Rs	$(Rs)_U$, $(Rs)_L$→Rd_L, Rd_U, SKD					△	1	1	ⓑ
DSWP	Digit Swap	01110 Rd Skip 0 Rs	0 15 A B C D (Rs) A C B D (Rd), SKD 0 15					△	1	1	ⓑ
LAD	Load Adjust Part	01101 Rd Skip 0 Rs	(Rd)+(Rs)の結果，各ディジットから発生する桁上りがあればRdの該当するディジットに0110を，桁上りが無い場合は0000をセットする同時にSKDをセットする.					①	1	1	ⓑ
AND	And	01101 Rd Skip 1 Rs	(Rd)∧(Rs)→Rd, SKD					△	1	1	ⓑ
OR	Or	01100 Rd Skip 1 Rs	(Rd)∨(Rs)→Rd, SKD					△	1	1	ⓑ
EOR	Exclusive or	01100 Rd Skip 0 Rs	(Rd)∀(Rs)→Rd, SKD					△	1	1	ⓑ
SL	Operate on E and Shift Left 1 Bit	00100 R Skip 11 EM	Eレジスタを操作し，次に下記のシフトを行なう. 0 15 E R シフトした結果でSKDをセットする		③			△	1	1	ⓑ
SR	Operate on E and Shift Right 1 Bit	00100 R Skip 10 EM	Eレジスタを操作し，次に下記のシフトを行なう. 0 15 E R シフトした結果でSKDをセットする		③			△	1	1	ⓑ
SBIT	Set Bit	00111 R Skip BP	(R)∨BP→R, SKD					△	1	1	ⓑ
RBIT	Reset Bit	00110 R Skip BP	(R)∧$\overline{BP}$→R, SKD					△	1	1	ⓑ
TBIT	Test Bit	00101 R Skip BP	(R)∧BP→SKD					△	1	1	ⓑ
AI	Add Immediate	01001 R Skip Imm	(R)+Imm→R, SKD					①	1	1	ⓑ
SI	Subtract Immediate	01000 R Skip Imm	(R)+$\overline{Imm}$+1→R, SKD					①	1	1	ⓑ
LPSW	Load Program Status Word	00100 000 0000 01 LVL	(n) →STR (n+1)→IC		②	②	②	△	0	3	
H	Halt	00100 000 0000 0000	CPU Stop					△	1	1	
PUSH	Push the Stack	00100 R 0000 0001	(R)→(SP)↓					△	1	2	
POP	Pop the Stack	00100 R 0000 0010	(SP)↑→Rd					△	1	2	
RET	Return	00100 R 0000 0011	(SP)↑→IC					△	2	2	
RD	Read	00011 R Sch.N RGN	(Sch.N, RGN)→R					△	0	2	
WT	Write	00010 R Sch.N RGN	(R)→Sch.N, RGN					△	0	2	
MVI	Move Immediate	00001 R IMM	IMM→R_L					△	1	1	
割り込み受け付け時のCPUの動作			(STR) →n (IC) →n+1 (100+n)→STR (101+n)→IC		⑤	⑤	⑤	△	0	4	

表2　命令一覧表(2)

(注1) M；アドレスモデファイ指定

M			有効番地	実行サイクル	
2	3	4	EA	IUT	EUT
0	0	0	D	0	0
0	0	1	(IC)+d	0	0
0	1	0	(D)	0	1
0	1	1	((IC)+d)	0	1
1	0	0	(X0)+D	1	0
1	0	1	(X1)+D	1	0
1	1	0	(X0)+(D)	1	1
1	1	1	(X1)+(D)	1	1

Dは8ビットの正数を示す．0～255
dは　〃　の符号付整数を示す．−128～127

R, Rd, Rs；レジスタ指定

R, Rd, Rs			レジスタ
5/13	6/14	7/15	
0	0	0	R0
0	0	1	R1
0	1	0	R2
0	1	1	R3またはX0
1	0	0	R4またはX1
1	0	1	SP
1	1	0	STR　*
1	1	1	Invalid

*L，ST命令では指定できない．

BP；操作ビット位置指定

BP				指定ビット位置
12	13	14	15	
0	0	0	0	0 (MSB)
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	10
1	0	1	1	11
1	1	0	0	12
1	1	0	1	13
1	1	1	0	14
1	1	1	1	15 (LSB)

SKip；スキップ条件指定

SKIP				記号	説明
8	9	10	11		
0	0	0	0		No Operation
0	0	0	1	SKP	無条件スキップ
0	0	1	0	M	結果が負
0	0	1	1	PZ	〃　正または零
0	1	0	0	ZまたはE	〃　零
0	1	0	1	NZまたはNE	〃　零でない
0	1	1	0	MZ	〃　負または零
0	1	1	1	P	〃　正
1	0	0	0	EZ	Eが零
1	0	0	1	ENZ	Eが零でない
1	0	1	0	OZ	OVFが零
1	0	1	1	ONZ	OVFが零でない
1	1	0	0	LMZ	結果が等しいまたは小
1	1	0	1	LP	〃　大
1	1	1	0	LPZ	〃　大または等しい
1	1	1	1	LM	〃　小

EM；Eレジスタ操作指定

EM		記号	説明
14	15		
0	0		Eレジスタ操作なし
0	1	RE	0→E
1	0	SE	1→E
1	1	CE	(E)→E

LVL；割り込みレベル指定

LVL		記号	アドレス	
14	15		NPSW	OPSW
0	0	0	100, 101	0, 1
0	1	1	102, 103	2, 3
1	0	2	104, 105	4, 5

Imm, IMM指定部

Imm；4ビットで0～15までの整数値を示す．
IMM；8ビットの0～255までの直接数値を示す．

Sch. N, RGN指定部

8ビットの入出力アドレス指定部であり，サブチャネル番号とそのサブチャネルのレジスタを指定する．

逆アセンブラ・フローチャート

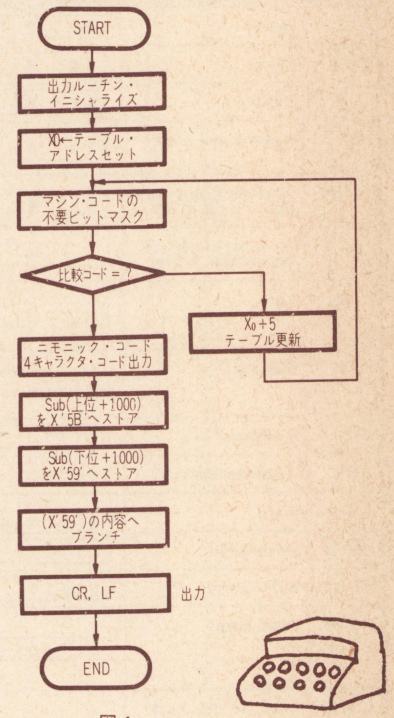


図4

消去コード	
比較コード	
ニモニック・コード②	ニモニック・コード①
ニモニック・コード④	ニモニック・コード③
サブルーチン番地　①	サブルーチン番地　②

のオペレーション・コード（ニモニック）を出力し，次の番地に格納されている，オペランドの判読サブルーチンの番地，上位バイト＋1000番地をX'5B'に格納，下位バイト＋1000番地をX'59'に格納し，(X'5B')番地の内容にブランチします．

オペランドに項目を持たないものは，サブルーチンへブランチし，すぐリターンします．

命令および消去コード，オペレーション・コード，サブルーチン・コール番地は**表4**のとおりです．

◆ニモニックの検出

1241～12F5までがニモニックの検出，およびニモニック・データ，サブルーチン番地のエリアです．1命令につき，**図4**のように5ワードずつ割り当てられ，1語目が不要ビットをマスクするための消去コードで，2語目が命令の種類を判読するための比較コードです．第3，4語がオペレーション・コード．比較コードと一致しないときは，5番地をプラスして同様にサーチします．

テーブルの番地が12F5番地になるとテーブル・データの最後でニモニックとしてDC（定数）が出力されます．

一致した場合は，5語目の上位バイト＋1000をX'5B'へ，下位バイト＋1000をX'59'へ格納し，ニモニックをプリント・アウト後X'5B'の内容へブランチします．（ニモニック，レジスタ名，SKP，数値のデータは，当然沖タイパー・コードで格納しています．）

たとえば，5251〔CB．R2，R1，NZ〕の場合，

5251と1182番地の消去コードF808とANDをとれば，比較コード5000と一致するので，次の文字コードC3(C)　82(B)　C0(SP)　C0(SP)を出力<CB＿＿．>．

表3

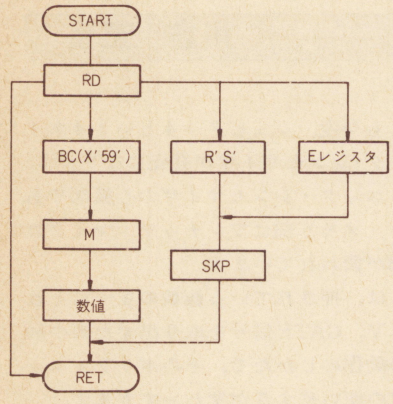
① サブルーチン・コール番地	② サブルーチン・コール番地	ニモニックの種類	オペランド
1000	×	L, ST	RD, M, 数値(8ビット)
1003	×	B, BAL, IMS, DMS	M, 数値(8ビット)
1060	1081	A, S, C, CB, MV, MVB BSWP, DSWP, LAD, AND OR, EOR	RD, RS, SKP
1060	106E	SL, RL	RD, Eレジスタ, SKP
1060	1064	SBIT, RBIT, TBIT, AI, SI	RD, 数値(4ビット), SKP
1084	×	LPSW	数値(2ビット)
1060	100E(RET)	PUSH, POP	RD
1060	1013	WT, RD, MVI	RD, 数値(8ビット)
1015	×	RET, H, NOP, DC	なし

次に，サブルーチン番地1060番地へブランチし，ＲＤ名…Ｒ２を出力し，次にX′59′の内容，1081番地へブランチし，ＲＳ名…Ｒ１を出力し，次のＳＫＰルーチンでＮＺを出力しリターンします．

オペランドは１回のサブルーチン・コールだけでは無理なので，２段がまえでコールしています．

◆オペランドの検出

オペランドの構成は**表３**にあるように命令によって，構成が違いますので，共用できるルーチンごとにまとめてありますが，１回のサブルーチン・コールでは無理なので，構成ごとにサブルーチンをわけて，さらにブランチさせています．



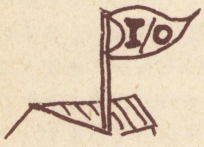
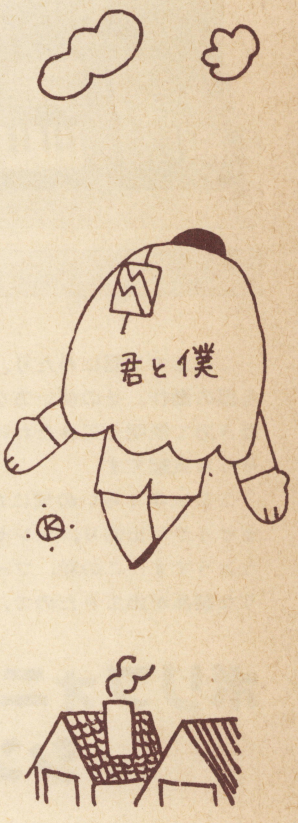


表４　オペレーション，消去コード，比較コード，データ・テーブル（1141～）

オペレーション	消去コード	比較コード	オペレーション・コード 上位	オペレーション・コード 下位	オペレーション・コード 上位	オペレーション・コード 下位	サブルーチン・アドレス
MVI	F800	0800	A5	D4	C0	C9	6013
WT	F8F0	1050	A3	A6	C0	C0	6013
H	FFFF	972D	C0	88	C0	C0	0E00
NOP	FFFF	7808	96	95	C0	D7	0E0C
B	C700	C700	C0	82	C0	C0	0300
BAL	C700	8700	81	82	C0	93	0300
IMS	C700	C600	D4	C9	C0	E2	0300
DMS	C700	8600	D4	84	C0	E2	0300
L	C000	C000	C0	93	C0	C0	0000
ST	C000	8000	A3	E2	C0	C0	0000
A	F808	5808	C0	81	C0	C0	6081
S	F808	5800	C0	E2	C0	C0	6081
C	F808	5008	C0	C3	C0	C0	6081
CB	F808	5000	82	C3	C0	C0	6081
MV	F808	7808	A5	D4	C0	C0	6081
MVB	F808	7800	A5	D4	C0	82	6081
BSWP	F808	7008	E2	82	D7	A6	6081
DSWP	F808	7000	E2	84	D7	A6	6081
LAD	F808	6800	81	93	C0	84	6081
AND	F808	6808	95	81	C0	84	6081
OR	F808	6008	99	96	C0	C0	6081
EOR	F808	6000	96	C5	C0	99	6081
SL	F80C	200C	93	E2	C0	C0	606E
SR	F80C	2008	99	E2	C0	C0	606E
SBIT	F800	3800	82	E2	A3	C9	6064
RBIT	F800	3000	82	99	A3	C9	6064
TBIT	F800	2800	82	A3	A3	C9	6064
AI	F800	4800	C9	81	C0	C0	6064
SI	F800	4000	C9	E2	C0	C0	6064
LPSW	FFFC	2004	D7	93	A6	E2	8400
WT	F8F0	1040	A3	A6	C0	C0	6013
PUSH	F8FF	2001	E4	D7	88	E2	600E
POP	F8FF	2002	96	D7	C0	D7	600E
RET	FFFF	2003	C5	99	C0	A3	0E00
RD	F800	1800	84	99	C0	C0	6013
WT	F8F0	1000	A3	A6	C0	C0	6013
DC	×	×	C3	84	C0	C0	0E00



I/Oソフトウェア・サービス

★I/Oでは地方にいて，マイコンのソフトウェアの入手が思うようにいかない方のために，ソフトウェア・サービスを行なっております．どうぞご利用ください．

APPLE II用

- APPLE II ハイリゾルーション・バイオリズム 〔カセット，解説書付〕￥3,000(送料込)
- APPLE II ハイリゾルーション・STAR WARS 〔カセット〕￥3,000(送料込)
- APPLE II MUSIC〔カセット，解説書付〕￥3,000(送料込) カラーの画面とスピーカーからの音楽が同時に出る．
- APPLE II 10K フローティングカラーBASIC 〔カセット，解説書付〕￥15,000(送料込)

TK-80用

- PiCO BASIC〔ROM4個，解説書付〕 ￥28,000(送料込)
  資料・リストのみ ￥5,000(送料込)

6502用

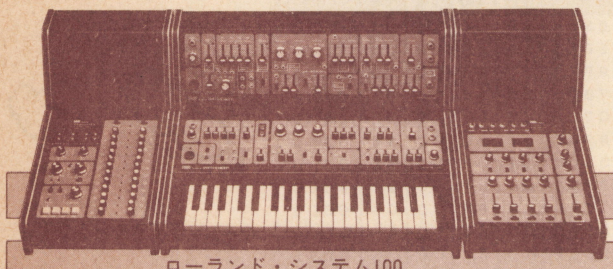
- ディスアセンブラ〔紙テープ，解説付〕￥3,500(送料込)

SWTPC用

- Space Voyage〔カセット，解説リスト付〕￥12,000(送料込)
- Battle ship 〔カセット，解説リスト付〕 ￥12,000(送料込)
- Klingon Capture〔カセット，解説リスト付〕￥12,000(送料込)
- Text Editor 〔カセット，解説リスト付〕 ￥12,000(送料込)
- Editor/Assembler 〔カセット付〕 ￥12,000(送料込)
- 8K BASIC 〔カセット付〕 ￥12,000(送料込)
- 4K BASIC 〔カセット付〕 ￥8,000(送料込)
- 株式売買ゲーム〔カセット，解説リスト付〕￥12,000(送料込)
- ソフトウェアパッケージ No.3 ￥20,000(送料込) 〔10数種のゲームのプログラムリスト，解説付〕

工学社 〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507
お申込みは現金書留で小社『ソフトウェア係』へ

ミュージック・シンセサイザ 徹底研究 8



ローランド・システム100

川島　正裕

これまで7回にわたり，シンセサイザの基本原理，各部の動作，その使い方などをいささか教科書じみた書き方で説明してきたわけですが，今回で一応終わりそうな気配です．

ここ一年くらいの間にたいへんローコストなシンセサイザが出回り，シンセサイザ・ブームに火をつけたようです．この秋，ブームをさらにあおりたてるような製品が出てきたので，これを紹介します．

ポリフォニック・シンセサイザ

ポリフォニック・シンセサイザは，価格の関係もあって，ホビー・シンセサイザとしては，あまり使われないようですが，ステージでの演奏には最近特によく使われるようになってきました．特に米国のオーバー・ハイム社などでは設定した音を記憶できるメモリ機能のついたものも出てきており，ライブでの演奏ではたいへんに偉力を発揮します．

ローランドからも今度，ジュピター4という4ボイスのポリフォニック・シンセサイザが発売になります．これは，ポリフォニック・シンセサイザの心臓部であるキーアサイナと，メモリ部にワンチップ・マイクロコンピュータ8048が使われています．

キーアサイナとは，押されている複数のキーにそれぞれ対応したＫＣＶ，GATE信号を取り出すための回路で，この部分の動作のしかたで，そのポリフォニック・シンセサイザの使いやすさが変わってきます．

いままではこの部分に，ＴＴＬやCMOSを使ったディスクリート・デジタル回路か，専用のＬＳＩが使われていましたが，マイクロコンピュータを使うことでさまざまなアサイン・モードを作り出すことができ，またオマケとしてアルペジオも入っています．

メモリ部分は，8種類の音を記憶させることが可能で，メモリは常にバッテリでバックアップされています．このほかに10種類のプリセット音を持っています．このメモリ部は，ライブ演奏で特に魅力的な機能で，シンセサイザの持つ多彩な音を自由に使いこなせるようになります．いままでのように演奏途中に変な音がして，ズッコケルようなこともなくなるわけです．

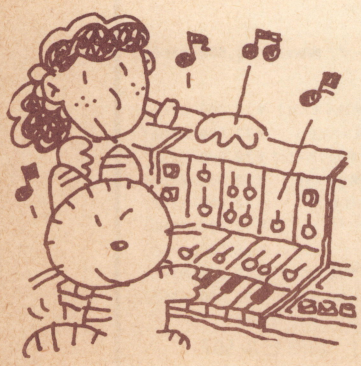


写真１　４ボイス・ポリフォニック・シンセサイザ『ジュピター4』

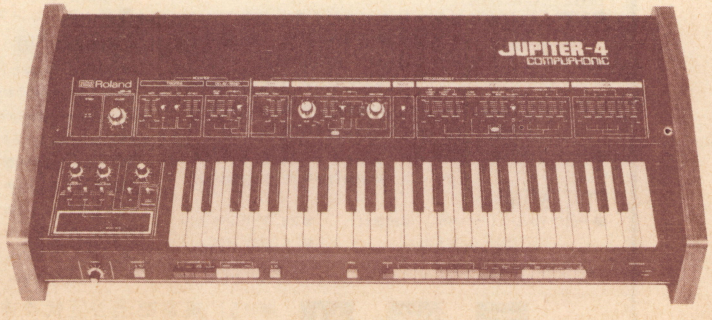


写真2　システムM
110-140-150-3ユニット　システムラック

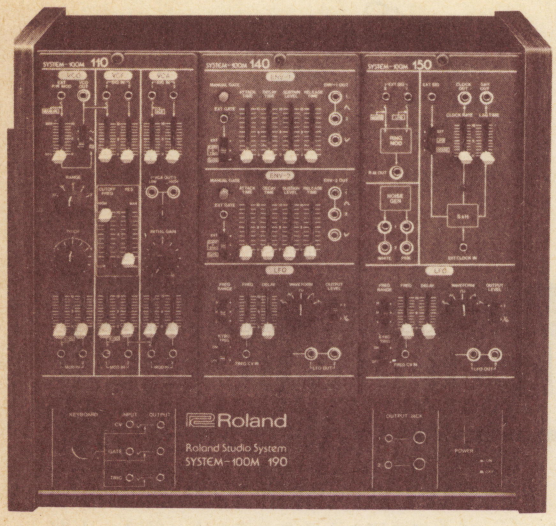


表　システム100Mユニット

MODEL	機　　能	価　格
110	VCO-VCF-VCA	¥35,000
111	VCO-VCF	—
112	2 VCO	¥36,500
120	VCF-VCA	—
121	2 VCF	—
130	2 VCA	¥31,500
131	OUTPUT MIXER	—
132	DUAL 4 ch MIXER-VOLTAGE PROCESSOR	—
140	2 ENVELOPE GENERATOR-LFO	¥28,500
141	2 ENVELOPE GENERATOR-GATE DELAY-ADDER	—
150	RING MODULATOR-NOISE GENERATOR-SAMPLE & HOLD-LFO	¥28,500
160	COMPUTER INTERFACE	—
170	F/V CONVERTER-ENVELOPE FOLLOWER-AMPLIFIER	—
180	32KEYS KEYBOARD	¥29,500
181	49KEYS KEYBOARD	¥39,500
182	8 STEP SEQUENCER	—
190	3 UNITS SYSTEM LACK	¥24,000
191	5 UNITS SYSTEM LACK	¥27,000
191J	MULTIPLE JACK	¥ 7,000

システム・シンセサイザ

小型のシンセサイザはいろいろな物が発表されてきましたが，システム・シンセサイザはこの2年ぐらいたいした新製品も出てこなかったようです．自由な音作りという点では，なんといってもシステム・シンセサイザが一番なのですが，どうしても割高になってしまい，アマチュアの手にはとどきにくいものでした．

そんなところにこの秋やっと出たのです．本当に自由な組み合わせで，自由な音作りのできる，組み合わせ自由なシステム・シンセサイザがローランドシステム100Mです．

システム100Mは表に示すような多くのユニットを持ち，これらを自由に組み合わせてシステムを作れます．各ユニットはたいへんコンパクトで（104×230×199）3ユニットまたは5ユニット収納できるシステムラックに入れて使用します．システムラックには電源部を内蔵していて，各ユニットに8ピンＤＩＮケーブルで電源を供給しています．このＤＩＮケーブルには電源のほかに，ＫＣＶ，GATE，TRIGの各信号が通っていて，各ユニットに上記の3つの信号だけは常に供給されています．

また各ユニット内でも必要最低限の接続がされていて，パッチが煩雑になるのを防いでいます．たとえば110のＶＣＯ，ＶＣＦ，ＶＣＡユニットでは，ＶＣＯの出力はＶＣＦの入力へ，ＶＣＦの出力はＶＣＡの入力へそれぞれ接続されています．もちろん自由なパッチを妨げないように，ジャックを使えば内部接続は切れます．

システム100Mの組み合わせは，非常に多く考えられますが，たとえば110のユニットと140のユニットを3ユニット・ラックに入れ，鍵盤をつなげば，いちばん小さなシステムができあがります．ただブランク・パネルがないので，1ユニット分穴があきそうな感じですが……．

さらに，各ＶＣＯ，ＶＣＦは1 oct/Vで設計されていますから，他のシンセサイザの拡張用のモジュールとしても使えます．たとえば，112の２ＶＣＯユニット2個と132のミキサーを3ユニットラックに入れてＳＨ-1につなげばナントＶＣＯを5個も持ったオソロシーィ，シンセサイザができるのです．

そして，マイコンファン待望のコンピュータ・インターフェイスが発売予定になっています．2チャンネル出力のほかに，シンクロ・オシレータも持っているのでコンピュータによる多重録音も夢ではなくなったのです．

その他シンセサイザのモジュールとして考えられるものはほとんどユニット化されているので，どんなシ

写真3　システム100M
112-121-130-140-150-5ユニット　システムラック

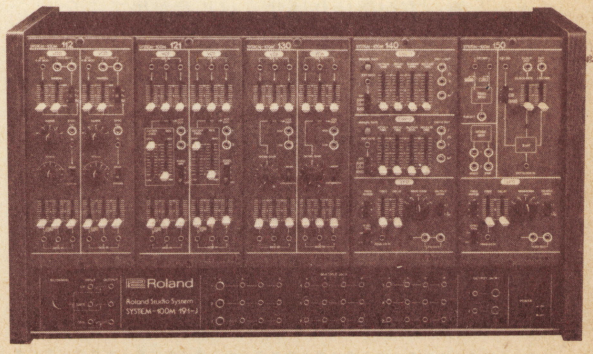
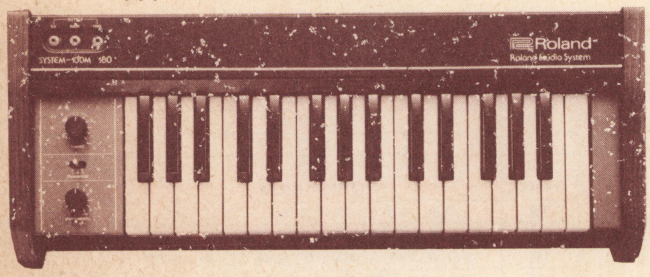
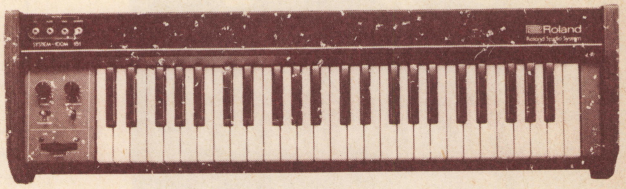
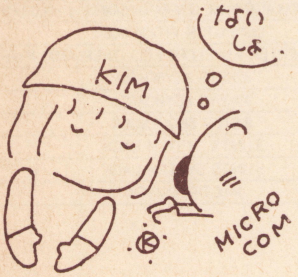


写真4　システム100Mの鍵盤　180　32 keys



181　49 keys





ステムにも発展させることができます.

また各ユニットとも,使いやすさをたいへん重視した設計で,たとえばLFOにはFRQE RENGEをつけて,周波数の調整が容易にできるようになっており,出力には,1/10のアッテネータが入っています.各ユニットの出力ジャックなどは2コのジャックをパラに出してあり,マルチプル・ジャックが足りなくて困るようなことも少なくなっています.(でも,もっとマルチプルジャックがほしいですネ)

終わりに

さて,今までシンセサイザの上っ面についてだけ書いてきましたが,これはシンセサイザの取り扱い説明書にすぎなかったのです.つまり道具の使い方を説明しただけで,これらの道具を使って何を作るかは人それぞれ違うでしょう.しかし実際には多くのシンセサイザは各種の道具を,ある形につないでしまっていて,作れる音に限りがありました.そういった意味でもこのシステム100Mは,冨田さんの言われるノミやカンナ,カナヅチといった道具の形に近づいたものだと思います.ですから使い方が悪ければサッパリ音が出てこないし,使う人の個性も表われやすくなるでしょう.

『シンセサイザで何をするのか?』ということも問題になっているようです.たしかに小さなライブ用のシンセサイザ1台買っても,それだけでは作り出せる音にも限りがあり,一週間たったらもう飽きたなんていうことになりかねません.しかしこれも使い方で,たとえば自分の好きなレコードに合わせてメロディーを弾いたりアドリブを入れても面白いでしょう.またこれをカセットなどに録音すればミュージック・プラスワン(?)ができます.

もし2台のテープレコーダがあれば,ピンポン録音を繰り返して多重録音も可能になります.まったく鍵盤の弾けない人は,効果音ばかりでせまってもけっこう楽しめます.最近ではディスクジョッキーが話しの中でシンセサイザの効果音を使ってるススンだディスコもあります.

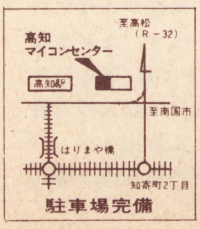
アメリカでは,たいへん熱心なシンセサイザ・ホビーストがけっこう多いようで,シンセサイザ専門の雑誌も出ていて,音作りに関するアイデアも多く発表されているようです.日本ではまだ入門書的なものばかりでいささか食傷ぎみの感があります(もっともこのシリーズも同類であったのですがHi).

音作りの道具は便利なものが出そろってきました.みなさんも未知の音作りに挑戦してみませんか……

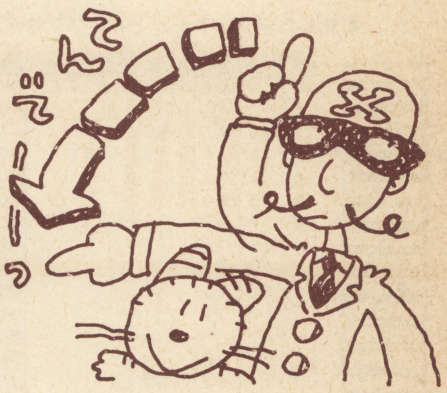
NEW SHOP

高知マイコンセンターが,西日本マイコンセンター"SPACE STATION"のグループ店としてOPEN.国内外のパーソナル・コンピュータをはじめ,マイコン周辺機器を取り扱っている.特にソフトウェアの相談にも応じてくれる.

高知マイコンセンター
〒780 高知市南御座宇札場9-6 ☎(0888)84-3750



ミスターXの プログラム何でも相談室18



《今月の質問》データ転送プログラム

さて，今月も始めようね．今月は中村君にしよう．

Q：

▶初めまして，ミスターX様．
▶当分ハードを持たず，ソフトをやろうと8080の勉強を始めた僕の作った，第一作のプログラムのしんだんと，アドバイスをください．
▶僕は8300～8363番地に入っている100バイトのデータを8364～83C7にそっくりうつしかえるプログラムを作りました．
▶なにしろ12才という若さ(？)のわらしが，な，なんと昨日参考書を読みはじめたばかりで作ったので，知っている命令数がだいいち少なく，とてもややこしいものになりました．
▶このプログラムのしんだんと，もっとかん潔にする方法のアドバイスをお願いします．

（新潟・中村隆夫）

中村君はわらしだそうだが，プログラムに年は関係ないのだ．プログラムなんていうものは，やる気さえあれば80才のオバアサンでも8才のボーヤでも書けるんだ．ただどんなに頭が良くても，参考書を見るだけで自分で鉛筆を持たなければ，絶対できるようにはならないよ．

その点，昨日参考書を読みはじめて今日はもう何か書いてみようという中村君はえらいね．その調子で続けたまえ．

それでは，中村君のプログラムを見てみようね．プログラムは，メモリの移動だよ．8300から100バイト分とまったく同じ内容を，8364から100バイトに作るプログラムとしては，いちばんの基本だね．他の諸君のために中村君の考えたことを，少し説明しておこう．

まずデータはBレジスタを使って，メモリからBレジスタへ移し，Bレジスタからメモリの新しい番地へ移すという形で移動する．持ってくるメモリのアドレスは，MOV命令が使えるようにHLレジスタへ置いているよ．新しく移す方は，それに64_{16}を加えて作っている．100回終わったかどうかの判定には，Cレジスタを使っているんだ．

HLレジスタの使い方だけ，もう少し詳しく説明しておこうね．まず初めに，8300を入れている．それがループを1まわりしてきたときには，8301になっていて，もう1回まわってきたときには8302になっている．というように，1回まわるたびに1つずつ増えて，最後に8363までまわって終わるのだ．

最初の1まわりだけ考えると，初めは8300になっている，ここでB←Mとして8300番地の内容をBレジスタに持ってきている．このあと，

```
A←D
A←A＋L
L←A
```

の3つで，HLを8364にしているんだ．Dレジスタには，64_{16}が入っているんだよ．ここで，M←Bとしてさっき持ってきたBレジスタの中身を8364に移したあと，1つおいてインクリメントHLで8365にし，

```
A←L
A←A－D
L←A
```

としてまた64_{16}を引いて，8301にしているのだ．間で1つおいておいた『Cデクリーズ』と書いてあるマスは，100回を数えているんだよ．この話はあとでするからね．

ところで，中村君のプログラムにまちがいが2つあるのに気がついたかな．まあ『ディクリメント』と書く代わりに『デクリーズ』と書いたのはいいにしても，フローにはA←Dと書いてあるのに，プログラムでMOV A, Cとなっているのはいけないね．(8207番地だよ．)

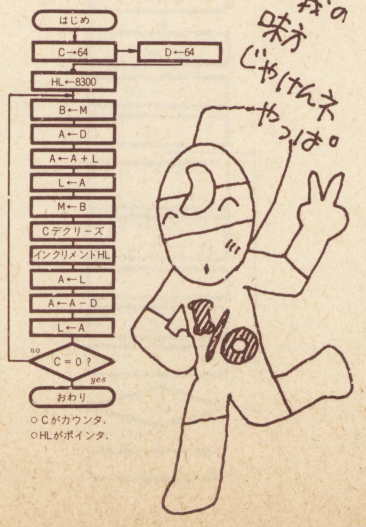
まあ不注意のミスだろうけど，これだけでも実際に動かしてみておかしいとなると，見つけるのにずいぶん骨を折るんだよ．こういった簡単なミスの方がかえって見つけにくいんだ．

もう1つはわかるかね．中村君の不注意というより，昨日から読み始めた参考書を書いた先生の説明不足だろう

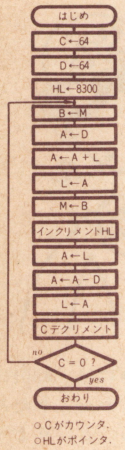
中村君のプログラム

アドレス	機械語	ラベル	ニモニック・オペランド
8200	0E64	SETTEI	MVI C, 64
8202	51		MOV D, C
8203	210083		LXI H, 8300
8206	46	ITEN	MOV B, M
8207	79		MOV A, C
8208	85		ADD L
8209	6F		MOV L, A
820A	70		MOV M, B
820B	0D		DCR C
820C	23		INX H
820D	7D		MOV A, L
820E	92		SUB D
820F	6F		MOV L, A
8210	C20682		JNZ ITEN
8213	76		HLT

フローチャート
（数値はすべて16進数）

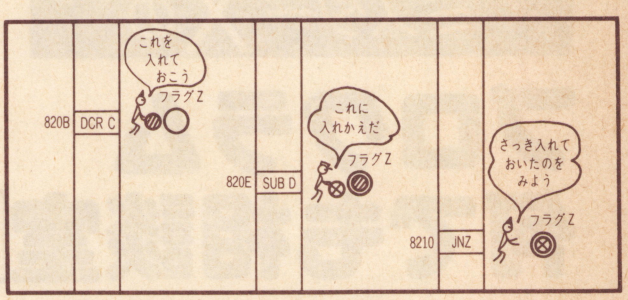


訂正したフローチャートおよびプログラム



○Cがカウンタ.
○HLがポインタ.

アドレス	機械語	ラベル	ニモニック・オペランド
8200	0E64	SETTEI	MVI C, 64
8202	51		MOV D, C
8203	210083		LXI H, 8300
8206	46	ITEN	MOV B, M
8207	7A		MOV A, D
8208	85		ADD L
8209	6F		MOV L, A
820A	70		MOV M, B
820B	23		INX H
820C	7D		MOV A, L
820D	92		SUB D
820E	6F		MOV L, A
820F	0D		DCR C
8210	C20682		JNZ ITEN
8213	76		HLT



ね．どこの参考書を見ても，この辺の説明はしてあるにはあるけれど，充分説明されていないものが多いね．始めての人が間違えずにプログラムできるような親切な説明は見たことがないよね．

フローチャートのC=0?の判断を，きみはJNZで書いたよね．もう一度参考書のJNZの説明を見てくれたまえ．

『Zフラグが“0”ならば，ジャンプする．Zフラグが“1”ならば，次の命令を実行する』

と書いてあるよね．いいかい『Zフラグ』だよ．Cレジスタの中身とは関係ないんだ．中村君も多分ここまでは気がついていても，どうしていいかわからないで，例題のまねをしたんだろうね．

ではどうしたらいいか．もう一度参考書をあけてみたまえ．今度はどこをあけるか．中村君の使っているDCR C命令でフラグがどうなるかを見たいんだが，本によって，フラグの説明が一か所にまとめてある本と，DCR C命令のところに書いてある本と両方ある．自分でどちらか捜したまえ．

『演算の結果Cレジスタの内容が0になればZフラグを“1”に，Cレジスタの内容が0でなければZフラグを“0”にする』

と書いてあるだろう．まあ書き方は少しずつ違うだろうが，同じ意味のことが書いてあるはずだ．注

それでは，820B番地でDCR Cを実行したあと，Cレジスタが0ならZフラグが“1”，Cレジスタが0でなければZフラグが“0”になっているから，JNZでC＝0？の判別ができるではないか……と思う人もいるだろうね．

820E番地を見てくれたまえ．SUB Dがあるね．ADDだのSUBだのはフラグを変える命令の代表みたいなものだよ．せっかく820B番地でCレジスタに合わせてフラグを決めても，そのあとから変えてしまっては何にもならないね．つまり，8210番地にあるJNZは820BのDCR C命令で決めたCレジスタの中身ではなくて，820E番地にあるSUB Dの結果を調べていることになる．わかるね．

それではどうしたらいい．もうわかるね．『ディクリメントC』をJNZの直前に持ってくればいいんだよ．でき上がりをみせておこうね．

ところで中村君，君はまだ『もっと簡潔にする方法』なんていうことは考えない方がいいと思うよ．もちろん君がまだ知らない命令を使えば，まだまだ短くすることはできるが，それは知っているかいないかの違いだけで，君のプログラムの上達には関係ないのだ．

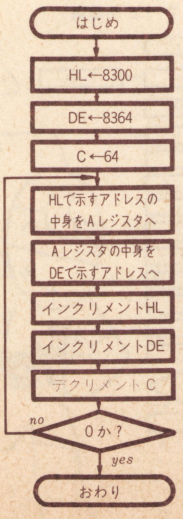
君はまだまだ，君の知っている命令だけでいろいろなプログラムを書いてみることだね．それがある程度できたら，今度は人の書いたプログラムを読んでみる．一度書いたプログラムをいじくろう，なんていう考えはそれからあとでいい．もう一度『良いプログラム』とは何か考えてみたまえ．良いプログラムとは，

❶ 簡潔で短いこと
❷ わかりやすいこと

なんていうことを，アマチュアである君達が考えていたら，とんでもない思い上がりだよ．そんなことはプロにまかせておけばいいんだ．もっともプロでもこの2つがまともにできる人は少ないけどね．いいかい．『良いプログラム』とは，まず第一に正しく働くプログラムなのだ．そして，『悪いプログラム』とは，正しく働かないプログラムなのだ．まあ，君達の立場では，これだけ考えておけば充分だよ．

まあそうはいっても，『ミスターXは自分が書けないからあんなことをいってる』というようなことを，いわれるとしゃくだから，ミスターXならこうするというプログラムをみせておこうね．中村君は，自分のプログラムを直されたと思わずに，勉強のために人の書いたプログラムを読むぐらいのつもりでみてくれたまえ．

じゃ，また来月！



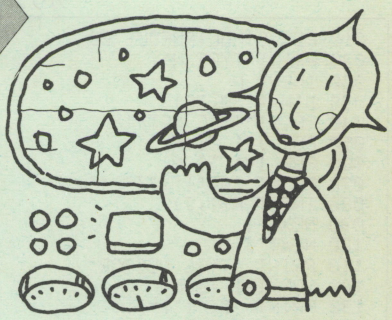
ミスターXのプログラム

アドレス	機械語	ラベル	ニモニック・オペランド
8200	210083	SETTEI	LXI H, 8300H
03	116483		LXI D, 8364H
06	0E64		MVI C, 64H
08	7E	ITEN	MOV A, M
09	12		STAX D
0A	23		INX H
0B	13		INX D
0C	0D		DCR C
0D	C20882		JNZ ITEN
10	76		HLT

注　ここまで書いて，ミスターXの手元にある本を調べてみたら，『入門』のはずの本でありながら，この説明を，入門者にはわからないような言葉で，しかもたった3行半ですませている本があったのだ．いったいどういうつもりで本を書いてるのかね．こんな本にはとっととお別れして，もっといい本を捜そうね．

科学者のためのBASIC

数値計算入門 1



★★★ 連立1次方程式を解く ★★★

SHINJI TANAQUAX

マイコンも，ＢＡＳＩＣなどの普及によりプログラム電卓並みかそれ以上の演算処理をこなすようになりました．そこで，今回から数回にわたって数値計算のまねごとのようなことを書いていこうと思います．

数値計算も本格的にやり出すと，誤差の問題とか，収束性あるいはその速度の問題とか，かなりめんどくさいことが顔を出し始め，こうなってくると小生のデリケートな頭脳の能力をはるかに越えてしまい，何も書けなくなってしまうので，ここでは入門ということで，めんどくさいような部分は，軽く，あしらっておくことにしました．

対象とするＢＡＳＩＣは，６桁以上の有効数字を持つもので，ＢＳ，ＴＲＳ-80，ＰＥＴ，ＡＰＰＬＥ 10 Ｋの辺りに焦点をあてました．

Ⅰ　マトリックス(行列)入門

これから解こうとする連立１次方程式は，**マトリックス**あるいは**行列**という記法を用いると，簡単に書くことができます．

マトリックスとは，データの２次元配列，つまり四角に並べたもので，それぞれのデータには**添字**というものが付き，特定のデータを指定するときには，この添字というものを使います．たとえば，上から i 番目，左から j 番目のデータは，aij と表わされます．

２つの行列Ａ，Ｂの和は，それぞれの要素について，

$$cij = aij + bij$$

を計算することで，つまり

```
10  FOR  I＝1  TO  M
20    FOR  J＝1  TO  N
30    C(I, J)＝A(I, J)＋B(I, J)
40    NEXT  J
50  NEXT  I
```

ということになります．ここでＭとＮは行列ＡとＢの行と列の数を表わし，たとえば，

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 8 \\ 9 & 7 \end{pmatrix} \text{でM＝3，N＝2}$$

ということです．

では積はどうなるかというと，それぞれの要素について

$$cij = \sum_{k=1}^{n/2} (aik \times bkj)$$

を計算するということで，これは２つの行列ＡとＢについて，Ａの列の数とＢの行の数が等しい場合のみ可能です．ＢＡＳＩＣでは，

```
10  FOR  I＝1  TO  N
20  FOR  J＝1  TO  N
30  C(I, J)＝0
40  FOR  K＝1  TO  N
50  C(I,J)＝C(I,J)＋A(I,K)＊B(K,J)
60  NEXT  K
70  NEXT  J
80  NEXT  I
```

となります．

以上のことは，高校生程度の線型代数でやりますし，ＢＡＳＩＣの解説書にも載っているかもしれません．

XYXYXYXYXYXYXYXYXYXYXYXYXYXYXYXYXYXYXYXYXYXY

I/Oの本　I/O別冊④　マシン語徹底研究

『マシン語』と聞いただけでゾッ！とするあなたのための入門書（Z80，8080，6800，6502）

好評発売中！
定価 1,900円(〒200)

ガウス-ジョルダン法による連立一次方程式の解法プログラム

```
010 REM SIMULTANEOUS EQ.
020 PRINT"TYPE N",
030 INPUT N
035 DIM A(30,30)
040 PRINT"TYPE MATRIX"
050 FOR J=1 TO N
060 FOR I=1 TO N
070 PRINT "A("I","J")=",
080 INPUT A(I,J)
090 NEXT I
100 NEXT J
110 PRINT "TYPE VECTOR"
120 FOR I=1 TO N
130 PRINT "B("I")=",
140 INPUT A(I,N+1)
150 NEXT I
160 GOSUB 300
170 IF C=1 THEN 220
180 FOR I=1 TO N
190 PRINT "X("I")=",A(I,N+1)
200 NEXT I
210 STOP
220 PRINT "PIVOT IS ZERO"
225 STOP
300 REM GAUSS-JORDAN METHOD
330 L=N+1
340 FOR W=1 TO N
350 P=0
360 F=W+1
370 FOR I=W TO N
380 IF P)=ABS(A(I,W)) THEN 410
390 P=ABS(A(I,W))
400 Q=I
410 NEXT I
420 IF P)1.E-6 THEN 450
430 C=1
440 RETURN
450 FOR J=W TO L
460 T=A(W,J)
470 A(W,J)=A(Q,J)
480 A(Q,J)=T
490 NEXT J
500 FOR J=F TO L
510 A(W,J)=A(W,J)/A(W,W)
515 NEXT J
520 FOR I=1 TO L
530 IF I=W THEN 570
540 FOR K=F TO L
550 A(I,K)=A(I,K)-A(I,W)*A(W,K)
560 NEXT K
570 NEXT I
580 NEXT W
590 C=0
600 RETURN
610 END
```

実行例①　変数が３つの場合，ただし，ピボットが０のため解が得られない．

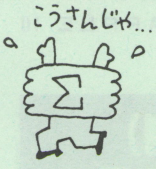
```
TYPE N              ?3
TYPE MATRIX
A(  1 ,  1 )=              ?1
A(  2 ,  1 )=              ?2
A(  3 ,  1 )=              ?3
A(  1 ,  2 )=              ?4
A(  2 ,  2 )=              ?5
A(  3 ,  2 )=              ?6
A(  1 ,  3 )=              ?7
A(  2 ,  3 )=              ?8
A(  3 ,  3 )=              ?9
TYPE VECTOR
B(  1 )=          ?111
B(  2 )=          ?222
B(  3 )=          ?333
PIVOT IS ZERO
```

実行例②左は変数が３つの場合，右は変数が４つの場合

```
TYPE N              ?3
TYPE MATRIX
A(  1 ,  1 )=              ?4
A(  2 ,  1 )=              ?8
A(  3 ,  1 )=              ?2
A(  1 ,  2 )=              ?8
A(  2 ,  2 )=              ?8
A(  3 ,  2 )=              ?0
A(  1 ,  3 )=              ?0
A(  2 ,  3 )=              ?8
A(  3 ,  3 )=              ?1
TYPE VECTOR
B(  1 )=          ?4
B(  2 )=          ?4
B(  3 )=          ?6
X(  1 )=                   4
X(  2 )=                -1.5
X(  3 )=                  -2
```

```
TYPE N              ?4
TYPE MATRIX
A(  1 ,  1 )=              ?2
A(  2 ,  1 )=              ?-1
A(  3 ,  1 )=              ?1
A(  4 ,  1 )=              ?3
A(  1 ,  2 )=              ?4
A(  2 ,  2 )=              ?-5
A(  3 ,  2 )=              ?2
A(  4 ,  2 )=              ?5
A(  1 ,  3 )=              ?-1
A(  2 ,  3 )=              ?4
A(  3 ,  3 )=              ?3
A(  4 ,  3 )=              ?-1
A(  1 ,  4 )=              ?6
A(  2 ,  4 )=              ?2
A(  3 ,  4 )=              ?1
A(  4 ,  4 )=              ?-3
TYPE VECTOR
B(  1 )=          ?1
B(  2 )=          ?2
B(  3 )=          ?3
B(  4 )=          ?4
X(  1 )=            1.983051
X(  2 )=           -.3559322
X(  3 )=            .6271186
X(  4 )=           -.1525424
```

さて，実際にこれらを使って解いてみましょう．



II　連立一次方程式の解法

解法は，大別して**直接法**と**繰り返し法**の２つがあります．直接法とは，演算の誤差がなければ正確な答えが得られる方法であり，繰り返し法とは，ＳＯＲ法などのように近い値を方程式に入れてやり，誤差があったら修正するということを繰り返していって，誤差をある小さな数より小さくするものです．

直接法は，ほとんどすべて**ガウスの消去法**の親類縁者であり，消去法，ドリトル法，クラウト法などがありますが，それらの基本型のひとつが，今回とりあげた**ガウス-ジョルダン法**です．

たとえば，連立一次方程式，

$$\begin{cases} 2x+3y=8 & \cdots\cdots ① \\ 5x+7y=19 & \cdots\cdots ② \end{cases}$$

を，行列の記法になおすと

$$\begin{pmatrix} 2, & 3 \\ 5, & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \\ 19 \end{pmatrix}$$

となります．

まず，a_{11}つまり２で①式を割り，a_{21}倍つまり５倍して②式から引きます．

$$\begin{pmatrix} 1, & 1.5 \\ 0.7-1.5\times 5 & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 19-4\times 5 \end{pmatrix}$$

次に，a_{22}つまり-0.5で②式を割り，a_{12}倍つまり1.5倍して①式から引きます．

$$\begin{pmatrix} 1, & 1.5-1.5\times 1 \\ 0, & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4-1.5\times 2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

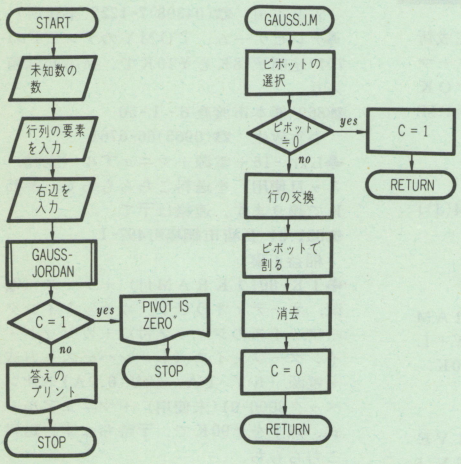
したがって，

$$\begin{pmatrix} 1, & 0 \\ 0, & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

これは，$x=1$，$y=2$ということにほかなりません．

ただ，ここで問題になるのは，**対角要素（ピボットという）**a_{ii}が ゼロ，あるいはゼロに非常に近いと，

メイン・プログラム　　サブルーチン



オーバーフローをおこし，計算が続けられなくなったり，精度が落ちたりすることがあるということです．

これを『行列は特異である』とか，『特異に近い』と言いますが，これを示すためにプログラムの中で，ピボットのチェック，および行同士の交換を行なっています（行番号370～490）．

次に，プログラムのフローチャートを示します．

III 使用法

プログラムをRUNさせると，マトリックスの大きさ（N×N），あるいは，未知数の数を聞いてきますから，Nを入力します．

次に，マトリックスをタイプされた順に，たとえば，

$$\begin{pmatrix} 4 & 8 & 0 \\ 8 & 8 & 8 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix}$$

の場合は，縦に4,8,2,8,8,0,0,8,1と入力します．

最後に，右辺のベクトルを入力すると，答えが出力されてきます．

ただし，途中でピボットがある小さな数（1.0×10^{-6}）以下になると停止します．この基準は，自分のBASICの有効数字レベルにしたがって変えてください．（文番号420）．

IV 考察

精度については，深くふれない約束ですので結果のみにとどめておきますが，テストランした4×4行列の場合，小生のプログラム電卓TI-59によりますと，

```
  1,983050847
−0,3559322034
  0.6271186441
−0.1525423729
```

となり，ドリトル法によるこの解と，ガウス-ジョルダン法の解が一致します．（あたりまえですが．）

このプログラムを使ってみて，今後の改良箇所としては，どうせ計算の速いコンピュータにやらせるのですから，検算もやらせることができるでしょうし，データ入力の誤りを訂正する訂正ルーチンも必須でしょう．

方法としては，

```
ANY CORRECTION ? YES OR NO
```

などと出力させて，データを入れ直すというのもよさそうです．ただ，文字型データを扱えないものもありますから，ここでは，あえて入れませんでした．それから，文番号35のDIMは，機種によっては不要でしょう．

というところで，今回はおしまいです．次回は，**数値積分**，つまり曲線で囲まれた部分の面積を求めるプログラムと，その応用について取りあげてみようと思います．

ほんまでんがなアイオー

de BUG

★'78年10月号〝マイコンで絵を描こう!〟，p.52の〔6〕パターン・データ・キー　の項で，↓9行目　パターン・コード・キー　は，パターン・データ・キー　の誤りです．

★'78年10月号〝プログラム何でも相談室〟，p.88の右↓7行目RNEは，BNEに訂正

★'78年10月号〝スピーチ・プロセッサの製作〟に訂正があります．

①p.89表1の$4800から4C00は，サブルーチン&モジュールです．

②p.89図2(a)のSP MONITERは，SP MONITORに訂正．

③p.90表2のWORDテーブル表でEishは，Fishに訂正．

④p.91図6のGTWERDは，GTWORDに訂正，同ページ図7(a)，(b)のABLEは，DISABLEの誤り．

⑤p.92左↑1行目『1KBに』は，『始まるバッファに』に訂正．

★'78年10月号〝重復チェック・プログラム〟に訂正があります．

①p.110の左上は図2，左下は図3です．

②p.111の7CHKの項で，↑5行目の図3は図2の誤りです．同ページの8SRCHの項で↑1行目の図3は，図2の誤りです．

③p.111の中↓5行目『行なら』は，『行なう』に訂正．

④p.113の中↓1行目『開始≦7E』は，『開始≦7Fの誤りです．

I/Oの本　I/O別冊①　マイコン徹底研究
M6800をハードからソフトまで初心者にもわかるように解説　定価 1,900円(〒200)

I/Oバザール

♣売る

♣若松通商SYSTEM44 16K RAMボード，RAMなし周辺IC付，未使用組立ずみ．¥10Kで，説明書付．
〒649-21 和歌山県西牟婁郡上富田町岩崎550
柏山正守

♣+5V（10A）+12V（1A）のパワーサプライとマイコン関係の本とで¥32K（送料こみ）で．新品同様！
〒069-01 北海道江別市大麻晴美町7-11
藤原聖吾

♣スタティックRAMボードADB-006（16Kバイト用）RAM4Kバイト付．完動品．¥30Kで（価格相談）
〒485 愛知県小牧市本庄2038社内寮
畑中佳弘

♣当方PET購入のためTK80E+電源TRM021（¥100Kのもの）¥5K～¥6Kで！
♣PET2001¥220K～250Kで！（購入後約2ヶ月）
〒275 習志野市大久保1-29-11
河野行義 ☎(0474)77-4479

♣キャラクタディスプレイ，ケース入りを¥49K．5V 5A電源¥10K．SC/MPKIT完成品¥20K．1KRAM基板¥0.4K．
〒348 埼玉県羽生市小須賀926
早川孝史

♣アドテックCOMKIT-8060（完成新同）+カセット・インターフェイス+マニュアル付．RAMは2K実装カナOK¥95K，手渡希望．連絡は☎の場合P.M. 8:00～10:00．
〒350 埼玉県川越市菅原町22-2
本沢 隆 ☎(0492)22-7921

♣NECモニタ・テレビ（FVM-94(J)）¥49K．使用3ヶ月を¥30Kで．
〒132 江戸川区長島町199
秋山秀海

♣計画変更のため SC/MPII+RAM I/O（8154N）コンピュータ用SW+LED（ブラケット付）各24個を¥10K．
〒286 千葉県成田市加良部6-5
中西幸一

♣H68/TRPIA+BUS・DRIVER+RAM2KB）+H68/TV（5V 5A）4K BASIC完動品．マニュアル，参考資料一式．¥145K くわしくはWハガキにて．
〒381-22 長野市川中島町今井1687
岡村忠男

♣アドテックTVD-02 ¥19K．12KROM/RAMボード2KRAM付¥18K．
〒916 福井県鯖江市幸町1-4-11
吉田和雄 ☎0778(51)-1342

♣LKIT-16 RAM増設済み，SCAバッファ1個増設済み+TDK3A電源，マニュアル一式全完動品．上記オール込み¥70K，データプロ社プリンタ（ケース入り）40字/行・専用ロール紙4本付き完成品¥30K．できれば全部一度に買ってほしい．
〒299-12 千葉県富津市大堀1528
安室宏司 ☎(04398)7-1222(事務所)

♣テレビゲーム．TOMYのテレビFun 701 定価¥18Kを¥10Kで．新品同様箱入り．
〒862 熊本市渡鹿6-1-50
小竹敏生 ☎(0963)66-6761

♣LKIT-16+電源+マニュアル（完動，3ヶ月使用）を送料こちらもちで，¥85Kで譲ります．連絡は〒で．
〒851-01 長崎市網場町497-1
稲益正喜

♣TK-80（1KRAM付）+ケース（電源，オーディオOUT，カセットインターフェイスのジャック付）+カセット・インターフェイス（トーンバースト方式）+電源（5V 1A，12V 0.2A）+サンペック8000-01(未使用) +マニュアル一式．以上を¥90Kで．〒待ちます．送料こちらもち．
〒573 大阪府枚方市養父丘1-2-23
飯田成康

♣KEL56P基板に，シャープ7セグメント2桁×4，LED×7，270Ω×54，330Ω×2，7447AN×8，7490×6，7492×1，7410×1，以上の物が載っているものを¥8K位で！KEL44P基板に，水晶（1MHz），LED×2，cds×2，1KΩ 半固定VR×2，74132×1，74145×1，7490×15，7480×6，7410×1，リードリレー×2，2SC945×1，1KΩ×2以上のものが載っている物を¥10K位で！
〒410 静岡県沼津市西間門104-8
岩崎浩之 ☎(0559)62-3765

★応募が非常に多いので4段組みにしました！★

♣TVD-01，コネクタ，マニュアル付¥18Kで．
〒980 宮城県仙台市東八番丁85-2
佐々木 豊

♣インテル8080アセンブリ言語プログラミング・マニュアル¥1Kで．送料こちらもち．
〒674 明石市魚住町明石高専寮内
奥井利幸

♣安定化電源UPS84010（+5V2.75A，+12V2A，−9V20mA，−5V0.5A）を¥7～10Kで．
〒486 愛知県春日井市上条町2-33
山口タケミ ☎(0568)81-2435

♣LKIT-16用電源（自作，±5，+12V）を¥6K，電源（自作，+5V 5A）を¥12Kで．
〒653 神戸市長田区重池町1-9-5-531
藤原賢一郎 ☎(078)641-5857

♣PROM1702A14個あり，4個まで@¥2K，5個以上@¥1.8KでSRAM1101を同数おまけ．CPU8008-1¥0.5Kで詳しくはTELでPM8時以降に．
〒112 文京区春日2-15-11
金野雅章 ☎(03)812-2019

♣マイコン関係の本4冊セットで¥2.5Kで．
〒569 高槻市真上町2-5-28
天理教真上布教所内
桧垣克公

♣RCバギー（フタバ サハリGTX）エンジン付（ENYA19TV）を付けて¥25K．RCカー（クライマックス）エンジン付(ENYA09TV）とボディー一付¥20K．RC¼電動カー一式セット（カドニカ，モーター充電器）を¥7.5Kで．
〒603-13 京都市伏見区醍醐中山町39-2-20-304
松井道弘 ☎(075)572-8612

♣IBM I/Oタイプ725 ¥50K（応談）
〒182 東京都調布市西つつじが丘4-49-6
駒形延英

♣NEC μCOM-4使用の自作MYCOM，心の優しい人買ってください．価格応談 くわしくは〒で．
〒302-01 茨城県北相馬郡守谷町北園1411-6
佐藤 勝

♣SDK-85（組立，検査済）約1ヶ月使用+和文のマニュアル MM57100（NS社，テレビゲーム用LSI）+説明書（部品リスト，実物大配線図など）その他関係資料合計¥80Kで．分売は条件により可．詳しくは往復ハガキで．
〒790 愛媛県松山市末広町5-20
森 省誌

♣TK-80（RAM 1KB，完動品）+電源（自作）を¥65K．手渡希望!!
〒189 東京都東大和市奈良橋1364-16
清野純司 ☎(0425)61-0943

♣キーボード完成品（アドテックKB-02 文字配列コンパチブルだが高級です）+マザーボードADB-003で¥20K説明書あり．
〒465 名古屋市名東区鋳物師洞96-105 メゾンヤシロ台406号
早川幸太郎 ☎(052)772-4521

♣COMKIT8061（RAM 5K付）¥90Kで．
〒150 東京都渋谷区神泉町1-22栄通り団地408号 ☎(PM6：00～8：00)（呼）(03)464-0582
川上泰道

♣日立のH68/TRとTDKの5V電源ほとんど使用せず．希望価格をご連絡ください．
〒160 新宿区南元町4-18ベラビスタ信濃町401号
安西 弦 ☎(03)353-7638

♣マイコン用電源（+5V7.5A，−5V2A，+12V3A，−12V2A）2台あり，1台¥11K．カセットテープデッキ電源付，中古完動（2台有）1台¥30K，ステッピングモータドライブ紙テープリーダ8bit 中古完動電源付¥9K．セコハン基板 100枚有1枚¥0.6K，テンキー付キーボード，ディスプレイエンコーダ付¥20K．各種コネクターケーブル付，24ピン，30ピン，50ピン1本¥1.8K．富士通磁気ドラム電源インターフェイス付¥45K．プリンタ電源付¥3.2K．各種プロアー1個¥1.5K．TELをまつ．早い者勝ち．TELはAM9～PM5．
〒101 千代田区三崎町2-18-5 京三会館4階
三宅 清 ☎(03)261-2880

♣APPLEIIケース，ゲーム用パドルなし，自作ケース，自作パドル付¥300K値引可，希望にて10K BASIC ROM格安手渡し．LKIT-16+専用電源¥75K．希望者一人だけのときは70K．待行列シュミレート用ソフト付ハードの相談無料OK．
Compucalor II ¥500K カラーグラフィック+Fディスク！（M220のような感じ）東京・大阪・名古屋にて手渡し．カタログコピー SASE+〒50×6にて，アメリカのW，C，フェアにて入手のもの．R599D+CWF=¥55K．以上レベルアップのため，よろしく．
〒509-31 岐阜県益田郡小坂町坂下小坂寮A-7
尾崎嘉徳

♣リコー製テープパンチTCP-25，リーダーPTCR各々¥10Kにて同時購入の方には大型電源サービス（リコレクター500用）取りにこられる方希望，送料別．松久キーボード，5V単一，ケース入り¥20Kにて
〒360 埼玉県熊谷市久下1790

渡辺浩男　☎(0485)21-6703

♣TK-80BS未使用新品＋電源（すべて先月購入）を￥110K．ＢＳのみ￥105K．

〒737 広島県呉市長ノ木町2-1
岡本真治　☎(0823)24-6878

♣SYSTEM-44 16K RAMボード（４KスタティックRAM使用８Kバイト分実装，組立て済み完動品）￥40Kで．アドテックTVD-02とKB-02（エンコーダ，自作インターフェイス，ケース付き）で￥40Kで．ハガキにて連絡を！

〒182 東京都調布市富士見町3-26-8
牧野敏博　☎(0424)86-8151

♣アドテックTVD-02ソフトＲＯＭ付￥30Kで．ASCII 松久キーボードエンコーダー付￥18Kで．

μCOM CMT-0006 ￥4.5K，ＲＡＭ４K＋ＲＡＭボード８KB用￥42K以上未使用．マイコン用電源±５Ｖ2.75A＋12V0.4A ￥10Kほどで価格応談可（〒往復ハガキにて）送料こちらもち．

〒384-21 長野県北佐久郡浅科村
御馬寄212-1
時田三喜雄

♣ＴＫ-80用ＴＶディスプレイＴＶ-32Aを￥15Kで，とりにこれる方は￥14Kで，〒で連絡を．ＣＭＴインターフェイスIC-0006もあり￥３Kで，もちろん説明書付．ＲＡＭ2114あるいは5101数個と交換も可．

〒512 四日市市垂坂町544-1
伊藤貞則

♣自作電源５Ｖ３Ａを￥５K，マイコンプログラミング自由自在￥１K，'78年ＴＴＬ規格表￥0.5Kで．

〒505 岐阜県美濃加茂市太田町北１
山口秀也　☎(05742)6-4701 ＰＭ7：00すぎ

♣ＩＢＭセレクトリック・タイプライタを￥20K～￥30Kで２台あり(完動品)，ただし，取りに来られる方，連絡はハガキで．

〒252 神奈川県藤沢市円行366
石橋荘
西村隆志

♣H68/ＴＲ（ＲＡＭ３K．バスドライバ．ＰＩＡ付）＋H68/ＴＶ（オプションソケット付）＋ブロアー＋ＴＤＫ ＳＷ電源＋A.V.メーター付ケース入り．その他マニアル一式プログラムテープ，４K BASICテープケーブル．すべて完動品．すぐに使用できます．近くの方は配達いたします．〒をまつ（TEL記入のこと），￥160Ｋで価格相談応ず．

〒353 埼玉県志木市下宗岡3-22-17
石田孝次

♣ラジオシャックTRS-80レベルＩ一式（マニュアル，ゲームテープ１本付）６ヶ月使用，完動品を￥175Kで，八重州無線ＢＣＬ用トリプルスーパーオールバンド受信機ＦＲＧ-７完動品を￥25Kで．
取りに来られる人のみ．Ｗハガキで連絡まつ．

〒141 東京都品川区東五反田5-19-9
石渡賢一

♣日立H68/TR(RAM３K，バスドライバ付）＋H68/TV-01＋松下電源５Ｖ10Ａ＋マニュアル一式を￥190Kで(実践マイコン技術付ける)，なるべく手渡し希望．

〒372 群馬県伊勢崎市波志江町
4113-3
鈴木　孝　☎(0270)25-3805

♣富士通ビデオラムＭＢ2504新同￥30Kにて．

〒332 埼玉県川口市小谷場730
大林組南浦和寮
佐々木　勤　☎(0488)81-0205

♣COMKIT8060(４K BASIC，１K ＲＡＭ，61キーボード，キャラクタ・ディスプレイ付）＋カセット・インターフェイスを￥78Kで．完動，マニュアル付，なお，＋￥30KでＣＯＭＫＴ8061に改良す（アドテック社でＣＰＵの交換をしてくれます）．

〒241 横浜市旭区善部町53　今井荘
明石典昭　☎(045)361-9155

♣アドテックTVD-01（新品，マニュアル付）￥23Kで，『絵でみるマイコン入門』を￥0.5Kで．
〒こちらもち．

〒380 長野市上松2-21-11
山岸恒雄

♣ＴＲＳ-80用モニタＴＶ12インチ64文字×16行可能，ビデオ入力75Ω，新同￥30K．近くならとどけます．

〒317 茨城県日立市鹿島町1-9-1
大和田茂　☎(0294)21-2057

♣SUNPEC8000-03 ＦＳＫテレコインターフェイスを￥５Kで（TK-80，Ｌkit-8への接続図付），〒を待つ．

〒020 岩手県盛岡市紅葉が丘10-22
村上　徹

♣SC/MPキット＋キーボードキット（新品，未使用）を，￥60Kで．

〒135 東京都江東区高橋13-12
宮沢　茂　☎(03)634-6031

♣ＴＫ-80ＢＳ＋ＢＳ用ケース＋５Ｖ５Ａ，12Ｖ１Ａ電源＋ファン一式￥149K．SW電源５Ｖ７Ａ±12Ｖ１Ａ￥18K．５Ｖ３Ａ電源￥５K．μＰＤ2102ＡＬ-4　32個￥11K未使用．〒かＴＥＬにて．

〒348 埼玉県羽生市小須賀926
早川孝史　☎(0485)61-7679

♣Lkit-16＋ＴＶインターフェイス＋ＲＦモジュレータ＋ＳＣＡ＋専用電源＋マニュアル一式を￥110～120Kで売ります．送料他相談しますので，まずはおハガキを．

〒653 神戸市長田区二葉町6-6-7
黒田　修

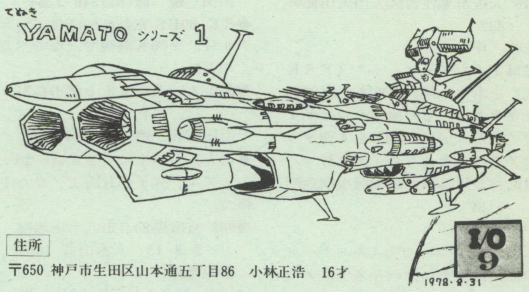
♣マイコンの本￥１K，マイコン活用法￥0.4K，I/O '78年2月，４月号各￥0.3Kで．電源用トランス12Ｖ６Ｖ１Ａ（整流器つき）￥0.5K．

〒576 大阪府交野市郡津1-53-2
松柴直樹

♣東芝ビジコンCOM-100ビデオコンピューターゲーム カセット６巻付きを￥53Kで，RCカー ロードエース＋フタバＦＰ２ＧＳ＋VEC019＋スターター＋付属品多数を￥35Kで，電動ＲＣカーニッカド付きを￥８Kで．

〒174 東京都板橋区小豆沢2-9-21
石井健雄　☎(03)967-3753

売る　モトローラキャラゼネMCM6573APを2K円！〒こちらもちデータ付



住所
〒650 神戸市生田区山本通五丁目86　小林正浩　16才

◆求む

◆日立のFDD201A　￥150K位にて，TEACのMT-2　￥50Kにて．

〒360 埼玉県熊谷市久下1790
渡辺浩男　☎(0485)21-6703

◆Lkit-16本体（ＲＯＭ，ＲＡＭ．ＳＣＡ，バッファ増設済み）とＴＶインターフェイス＋オプションとマニュアル一式で￥70～75Kで，相談により￥10～15Kの値上も可．またSTER TREKのテープもゆずってください．

〒990 山形県山形市旅篭町3-2-14
白田昌己　☎(0236)23-1777

◆プリンタ（放電，ドットなど何でも可．ただし１行72桁以上）を￥40Kぐらいで．

〒182 東京都調布市西つつじが丘
4-49-6
駒形延英　☎(0424)83-0969

◆NIBL BASICのプログラム・リストお礼します．SC/MP アプリケーション・マニュアル￥１Kで．上記すべて送料こちらもち．またPICO BASICの資料を，どなたかゆずってください．

〒489 愛知県瀬戸市瘤木町52-10
鈴木和明　☎(0561)21-4388

◆カラーテレビ（10インチ～14インチ完動品）を￥20K以内でおねがいします．まずは〒で．型も知らせてネ！

〒464 名古屋市千種区富士見台
5-43-10
富田英裕

◆TK-80BS＋電源を￥100K～75Kで．LEVEL-1，LEVEL-2どちらでも可．近県ならば，受けとりに参上．Ｗ〒をまってるネン！

〒537 大阪市東成区玉津1-5-20
木内方
水上篤信

◆インテル4004と4289を￥1.5Kぐらいで，またドットプリンタを￥５K以下で．〒を待つ．

〒350-04 埼玉県入間郡毛呂山町
下川原214
皆川　宏

◆ローランド シンセサイザー101（システム100基本ユニット）￥60K位で．マイコン用電源TDK TRM-003を￥25K位で求む．

〒653 神戸市長田区重池町 1-9-5-531
藤原賢一郎　☎(078)641-5857

◆TK-80E/80概説．ユーザーズマニアル，応用プログラム，アプリケーションノートを￥0.8K位で，バラでも可．連絡はハガキで．組ならば送料負担する．できるだけ早く．

〒321-33 栃木県芳賀郡芳賀町東高橋3513-3
塩沢直行

◆TK-80E＋TK-80BS＋電源＋マニュアル付完動品を￥80Kで．〒を待つ．

〒244 横浜市戸塚区矢部町1085
田原守康

◆TK-80〔Ｅ〕(ＲＡＭ 1Ｋ)＋TK-80BS(ＲＡＭ 7Ｋ)＋電源(完動，マニュアル付で）￥70～80Kで．できるだけ早く！

〒031 青森県八戸市新井田字鷹待場
11-2　清水さつよ方
伊藤博志

◆256×256グラフィク・ディスプレイの回路図，プリントパターン，製作記事，自作記事などよろしく．
連絡は〒で！

〒166 東京都杉並区成田東1-32-13
岡田伸一　☎(03)311-6823

◆H68/TRのみでできるマイクロベーシックのカセットテープ適価で．

〒674 明石市魚住町　明石高専寮内
奥井利幸

◆TK-80BS　￥85～90K，TRM-023 ￥10～20Kで．〒待つ．

〒292 千葉県木更津市祇園789-21
神子圭人

◆TK-80BS＋TK-80(E)＋電源＋マニュアル＋TK80BSの保証書を￥50Kで．どんなキズでも可．
〒をまつ．

〒938 富山県黒部市荻生6741
島野英明

◆I/O創刊号から'77年12月号までバラでも可．切り抜き多少あってもよい．できれば付録付で．価格は応談．詳わしくは〒で．

〒480-01 愛知県丹羽郡扶桑町大字
高雄福家32-1
仙田俊雄

◆TK-80＋TK-80BS＋スイッチング電源５Ｖ10Ａ，＋12Ｖ１Ａ＋ＲＡＭ＋マニュアル付で，￥150K位で．
連絡待つ．

〒640 和歌山市島崎町1-1
糸山俊彦　☎(0734)25-5562

◆マイコン用の電源５Ｖ10Ａ，12Ｖ１Ａぐらい完動品をできるだけ安く〒待つ．
〒546 大阪市東住吉区矢田矢田部町832
長井　伸

◆ＣＭＴインターフェイス（ＦＳＫ方式）を求む．IC-0006または8000-3を￥２Ｋで，その他のものは￥１Ｋで！また，μPD5101Eを４個￥３Ｋで！送料こちらもち！〒を待つ．
〒210 神奈川県川崎市幸区小向西町3-97
中村貴浩

◆LKIT-8のマニュアル（キーボード部の回路図，モニタのリスト，メモリ・マップ）の３点まとめて（コピー可）．お礼としてI/O誌'77年４，５，６月号のうち１冊＋2102 1Kバイト（ＮＥＣ）新品．くわしくはW〒で，末長く待ちます．
〒569 高槻市古曽部2-10-10-634
鈴木健史

◆TK-80(E)を￥50K程度，I/O '77年９月号を￥0.5K程度で，価格相談可．詳しくは〒で〒待つ．
〒959-16 新潟県五泉市南本町1-6-15
梁取弘司

◆TK-80BSマニアル付を希望価格￥70K～80K位で！完動品のこと！
〒160 新宿区西新宿6-22-12-1003
山田　優　☎(03)346-1361

◆TK-80BS完動品保証付．マニュアル付，￥80K前後で．(なるべく近くの方)
〒669-43 兵庫県氷上郡市島町中竹田1686
山田安範　☎(07958)6-0245

◆当方，苦学生につきLKIT-16＋マニュアル一式￥45K円で！ひたすら待つ．
〒982 宮城県仙台市八木山本町2-8-15　八木山荘 107号
宇田豊和

◆TK-80またはTK-80E＋TK-80BS＋電源＋マニュアル一式を￥115K～120K位で．東京位までなら引取りに行きます．詳しくは〒にて．ご協力を!!
〒310 水戸市若宮町若宮第１アパート 451号
助川七男

◆TK-80を￥40Kで（完動・マニュアル付で），詳しい連絡待つ．
〒192-02 東京都多摩市連光寺1202-44
財津　弘

◆TK-80，TK-80Eを￥20～30Kで売ってください．また５Ｖ10Ａ程度の電源￥10Kぐらいで価格応談します．送料こちらもち，気長に待つ．
〒603 京都市北区紫野西舟岡町3-1
中坊昌也　☎(075)451-4845

◆TK-80＋TK-80BS（LEVEL 1＋LEVEL 2 ROM）それに九十九電気のＢＳ用ケースを付けて￥150K前後で，またはケースなし電源付きで￥120Kで，価格相談可．
〒181 東京都三鷹市下連雀4-2-30
植田　実　☎(0422)46-4835

◆ＴＶゲームＬＳＩ何でも可．詳しくは〒で．
〒900 沖縄県那覇市泉崎1-17-13
瑞慶覧辰

◆TK-80＋TK-80BS＋電源全部で￥80～90Kで．どんなにボロでも完動なら可．〒をヨロシク．
〒393 長野県諏訪郡下諏訪町横町3353
小口博志

◆I/O誌'77年６月号と９月号（ソノシートつき）を１冊￥１Ｋで．また2102を16個 ￥2.5Kで．送料当方負担．連絡はハガキで．気長に待ちます．
〒361 埼玉県行田市持田1053
山崎浩幸

◆TK-80＋TK-80BS＋電源（スイッチング５Ｖ10Ａ，±12Ｖ１Ａ），その他ケース，ソフト関係の付属品など一式を￥120～150Ｋ程度で．できるだけ安く．
〒535 大阪市旭区生江2-5-10（喜風荘内）
小原啓二

◆TK-80＋TK-80BSを￥70Kで．TK-80（TK-80E）のマニュアル（回路図付）を￥２Ｋ以下で買います．まずはハガキで．
〒658 神戸市東灘区本山町野寄畑ヶ田27
亘理高司

♥交換

♥当方…TK-80＋電源＋CMT-IF（IC-0006）＋マニュアル一式．
貴方…H68/TR＋電源＋マニュアル一式
連絡は，ハガキまたは電話（18：00～23：00）でお願いします．
〒210 神奈川県川崎市幸区小向西町3-97
中村貴浩　☎(044)511-5004

I/Oバザールに応募が非常に多いため，以下のように変更しました．ご協力ください．

◘バザール投稿要領

I/Oバザールへ投稿は，本誌専用の『I/Oバザール原稿用紙』を使用し，封筒に入れてお申し込みください．内容は，売る，求む，交換の区分，品名，郵便番号，住所，氏名，電話番号の順にハッキリと記入してください．なお，業者の方の投稿はご遠慮ください．

〔投稿先〕
〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507 工学社内
日本マイクロコンピュータ連盟「I/Oバザール係」

〔記入例〕

♣	68	00	マ	イ	コ	ン	＋	フ	ル	キ	ー	ボ	ー	ド	＋
Ｖ	Ｒ	Ａ	Ｍ	＋	電	源	,	す	べ	て	自	作	.	Ｂ	Ａ
Ｓ	Ｉ	Ｃ	,	ア	セ	ン	ブ	ラ	な	ど	の	ソ	フ	ト	を
つ	け	て	￥	20	Ｋ	で	,	手	渡	し	希	望	.		
〒	15	1	東	京	都	渋	谷	区	代	々	木	2-	5-	1	
愛	尾		太	郎		☎	(0	3)	37	5-	54	25			

キリトリ線

I/Oバザール 原稿用紙 11月号

売る……♣
求む……◆
交換……♥

いずれかのマークを文の頭につけてください．

マイコン大學

マイコン大学模擬試験

毎月マイコンのソフトウェアのテストをしていますので読者の皆様の真剣かつ気楽な解答を求めます.

〔出題範囲〕

◎初級マシン語部門(8080/6800/6502), ◎初級BASIC部門

〔レポート提出要領〕

◎11月15日消印有効(ハガキに解答と応募回数を記すこと)

難しいお名前にはフリガナをつけてください.

マイコン大学模試

(解答例) ①—イ, ②—ロ, ③—ハ……〔3回目〕

◎合格発表

12月25日 (I/O '79年1月号)

なお, 合格者のうち5名様に図書券をさしあげます.

◎送り先

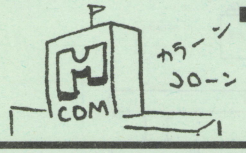
〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507

工学社内 マイコン大学事務局

『マイコン大学模擬試験』係

また, 各部門別で連続6回合格の方のうち, 各部門1名の方に特別賞として高級電卓をさしあげます.

■マイコン大学事務局■



初級問題

問4 次の問題を8080の命令を使ってプログラミングしてください.

問題: DATA番地から続く10個のデータと, Aレジスタの内容を逐次比較し, もし一致したデータがあれば, その番地をスタックにしまって停止します.

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド
			ORG	8200H
8200	310083		LXI	SP, 8300H
8203	215082		LXI	H, DATA
8206	❶		MVI	B, 10
8208	3E08		MVI	A, 08H
820A	BE	LOOP1	CMP	M
820B	C21082		❷	LOOP2
820E	E5		PUSH	H
820F	76		HLT	
8210	23	LOOP2	INX	H
8211	05		DCR	❸
8212	❹		JNZ	LOOP1
❺	76		HLT	
		DATA	ORG	8250H
8250	0001		DB	0, 1
8252	0203		DB	2, 3
8254	0405		DB	4, 5
8256	0607		DB	6, 7
8258	0809		DB	8, 9
			END	

(イ)1582 (ロ)JNZ (ハ)L (ニ)0610 (ホ)CA0A82
(ヘ)060A (ト)B (チ)8215 (リ)JZ (ヌ)C20A82

マイコン大学9月号当選者発表

第2回目(9月号)のマイコン大学模擬試験も, 皆様から大変多くの解答をいただきました. 例によって, 我らマイコン大学試験課, 職員総員で厳正な審査をした結果, 20数名の不正解者を発見しました.

9月号問題

問2 次の式を6502の命令を使ってプログラミングしてください. ただし, 変数X, Y, Zはそれぞれ10進2バイトの変数とし, 演算のオーバーフローは無視するものとします.

X−Y=Z ……(式)

ラベル	ニモニック	オペランド	アドレス	マシンコード	コメント
	ORG	2000			
	SED		2000	F8	10進演算フラグ・オン
	①SEC		2001	38	
	LDA	X	2002	③	
	SBC	Y	2005	ED 02 21	
	STA	Z	2008	8D 04 21	
	②LDX	X+1	④200B	AD 01 21	
	SBC	Y+1	200E	ED 03 21	
	STA	Z+1	2011	8D 05 21	
	ORG	2100			
X	DS	2	2100	00 00	
Y	DS	2	⑤	00 00	
Z	DS	2	2104	00 00	
	END				

(イ)2102 (ロ)LDA (ハ)200B (ニ)AD 00 21 (ホ)SBC
(ヘ)2001 (ト)SED (チ)SEC (リ)AD 21 00

誤答の内容を分析してみますと, ❶をホと解答した方が一番多く, 続いて, アドレスのところ(❹, ❺)で誤答をした方が多かったようです.

❶はチが正解です. SBCとSECはニモニックが似ているため間違ったのではないかと思います. SBCは*SuB tract with Carry*で, A−M−C̄→Aが実行されます. SECは*SEt Carry*で, キャリーフラグを強制的にセットする命令です.

6502には他のCPUと違って, 単純なSUB(ADDも同じ)命令はありません. 必ずキャリーフラグもいっしょに引き算(または足し算)されてしまいます. そこで最初の演算は普通, 引き算ならC=1, 足し算ならC=0にしておく必要があります. プログラミングのとき注意してください.

I/O 9月号 マイコン大学模擬試験解答
❶チ ❷ロ ❸ニ ❹ハ ❺イ

マイコン大学9月号当選者

京都市 斉藤 哲
東京都 礒部恒弘
埼玉県 須藤 勲
福岡県 古沢哲也
東京都 高島三枝子

厳選な抽選の結果, 以上5名の方々に図書券をお送りさせていただきました.

■マイコン大学事務局■

I/Oの本 I/O別冊③ BASICゲーム徹底研究
BASICの初歩からゲーム作成の実際までBASICゲーム・ファン待望の書
好評発売中!
定価 1,900円(〒200)

New Products

⚜フロッピーディスク・ドライバー

ＴＥＡＣでは，ミニ，スタンダード２機種のフロッピーディスク・ドライバーを発表した．低価格が特徴．

■ＦＤ-50Ａは，電気的，物理的にShugart社のＳＡ-400とコンパチブルなミニ・フロッピーディスク・ドライバー．

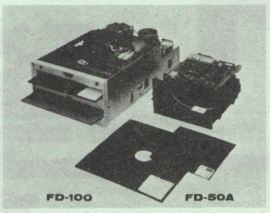
《特徴》

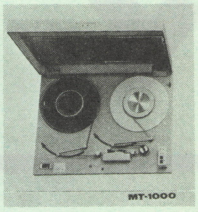
▶ブラシレス・モータの採用により装置の寿命を伸ばしている．▶ステップ・モータの特殊駆動方式により精度の高いヘッド位置決めが可能▶Straddle Headの採用により消去ヘッドの物理的位置の影響を解消▶電源のＯＮ・ＯＦＦ時にライト・プロテクトがなされている．

■ＦＤ-100は，ＩＢＭ社のDiskette Ⅱ２Ｄとデータの互換性をもったスタンダード両面フロッピーディスク・ドライバ

《特徴》

▶タンドンタイプ・ヘッドの採用によってメディアへのキズつきを解消．メディアの寿命をTap to Tapテストで10万回まで保証▶ヘッド・キャリジは特殊な位置移動方式でヘッド位置の精度が高い▶メディアの回転状況を自己チェックする機能を内蔵▶ハードセクター，ソフトセクター方式が両用できる▶電源のレベル検知を行なうことによりデータを保護▶電源のON・OFF時にライト・プロテクトがなされている．





《価格》

ＦＤ-50Ａ　　¥75,000　（ＯＥＭサンプル価格）

ＦＤ-100　　¥96,000　（　〃　）

《問い合せ先》ティアック(株)

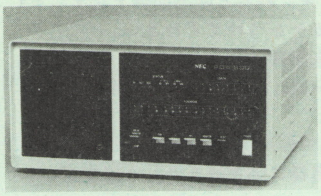
〒180 東京都武蔵野市中町3-7-3 ☎(0422)53-1111

⚜プログラム用開発シール

■ＰＤＡ-800は，ＣＰＵにμPD780C(Z80コンパチブル)を使用し，ミニ・フロッピー２台を標準装備したプログラム開発ツール．日本電気では従来からμPD8080Aを登載した専用ツールとしてPDA-80を販売してきた．記憶容量の拡張，処理速度の高速化，高性能化の要求に対して，これまではPDA-80にオプション追加，マイナーチェンジなどを行なってきたが，このたび構成を一新したもの．

《特徴》

▶ＣＰＵにμPD780C(Z80コンチパチブル)の採用により，処理能力が向上した．▶ミニ・フロッピーディスクを２台標準実装したため，すべてのソフトウェアがディスクに収納され，アセンブル処理が高速化した．▶メモリ容量が基本構成で16Ｋバイト実装▶モニタ・プログラム用ＲＯＭが４Ｋバイトに増え，モニタの機能が向上した．▶ＣＰＵの動きを追跡確認できるプログラム・トレース機能を追加，最大250ステップまで，リアルタイムで行なうことができる．



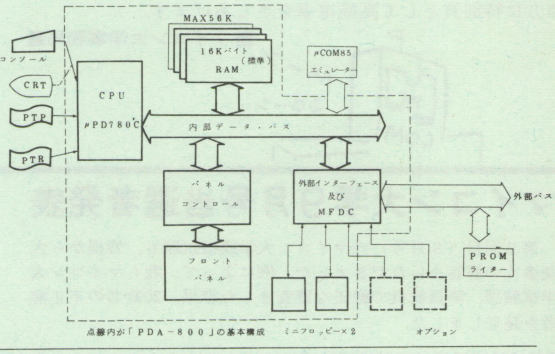
《価格》¥1,780,000　（基本構成）

《問い合せ先》日本電気(株)　電子デバイス販売事業部

〒108 東京都港区芝5-33-7　徳栄ビル　☎(03)453-5511

PDA-800の主な仕様

	ＰＤＡ-800
ＣＰＵ	μPD780C
ＲＡＭ（基本構成）	16Ｋバイト
ＲＯＭ	モニタ４Ｋバイト
コンソール インターフェイス	ＴＴＹ(テレタイプライタ) ＮＥＣミニプリンタ カシオタイピュータ
I/Oインターフェイス	高速テープリーダ 高速度パンチャ
フロッピーディスク	ミニフロッピー２台 標準実装
ＰＲＯＭライタ	オプション

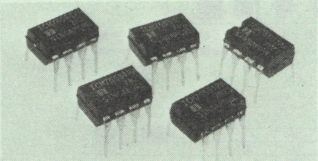


⚜C-MOSタイマー

■ＩＣＭ7555/7556は，ＳＥ/ＮＥ555または556相当の低消費電力汎用タイマー．米国インターシル社では先に発表した『多機能CMOS４デジット・カウンタ』に続く製品で，『MAXC-MOS』政策と題して，今後デバイスのオールＣＭＯＳ化を推進していくもよう．

《特徴》

▶低消費電力…ICM7555：80μA typ. ICM7556：160μA typ. ▶トリガ，スレッショルド，リセット電流が少ない．20pA typ. ▶動作速度…500KHz(min)まで▶動作電圧…２～18Ｖ▶時間設定素子は従来の555/556よりもハイ・インピーダンス素子が使用できる．



《価格》

ＩＣＭ7555ＩＰＡ　　¥230　（100～999個）

ＩＣＭ7556ＩＰＡ　　¥450　（100～999個）

《問い合せ先》インターニックス(株)　☎(03)369-1101

〒160 東京都新宿区西新宿7-4-7　第２太田ビル

I/Oの本　I/O別冊④　マシン語徹底研究
『マシン語』と聞いただけでゾッ！とするあなたのための入門書（Z80，8080，6800，6502）
好評発売中
定価 1,900円(〒200)

New Products

ロックウェルマイクロコンピュータシステム　“AIM65”

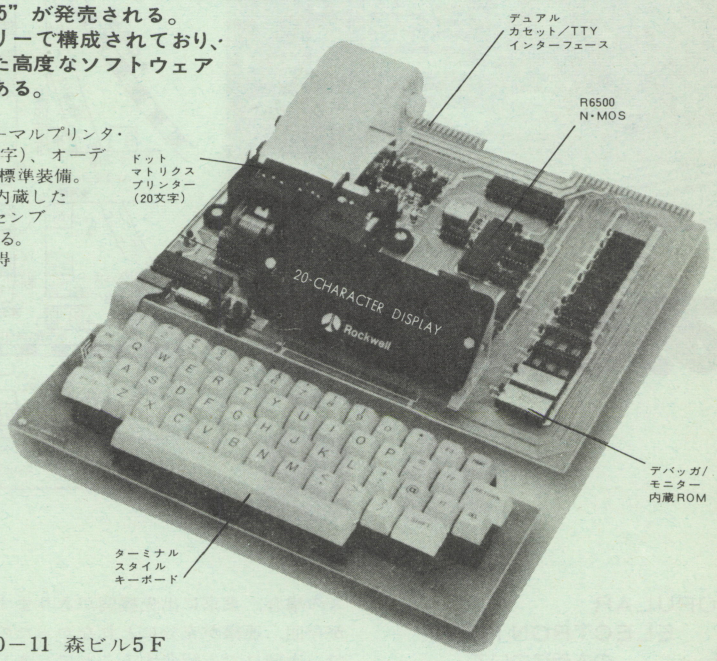
■アメリカの市場で話題を呼んでいる、ロックウェルのパーソナルコンピュータ“AIM65”が発売される。“AIM65”は同社のR6500ファミリーで構成されており、6800の設計理念の究極を追求した高度なソフトウェア志向のマイクロコンピュータである。

《特　長》

AIM65は、ASCIIキーボード、20桁サーマルプリンタ・20桁キャラクタディスプレイ(ASCII64文字)、オーディオカセット／TTYインターフェースを標準装備。ソフトウェアは、モニター／デバッガを内蔵した4K ROMが標準で、8K BASIC、4Kアセンブラ／エディタがオプションで用意されている。このように同機は、ハードとソフトを習得するためのチュートリアルマシンとして、あるいは開発用ツールとして文字通りパーソナルコンピュータとしての性格を持っている。

《おもな仕様》

■サーマルプリンタ／文字構成は5×7ドットマトリックスで1行20文字、90行／分　■キーボード54キーASCII標準、ユーザー定義が3機能の付加が可　■ディスプレイ／16セグメント、20文字表示　■CPU／R6502、ROMは16Kまで拡張可(ソケット実装)。



《価　格》　未　定

《問い合せ先》　秋葉原地区取扱店

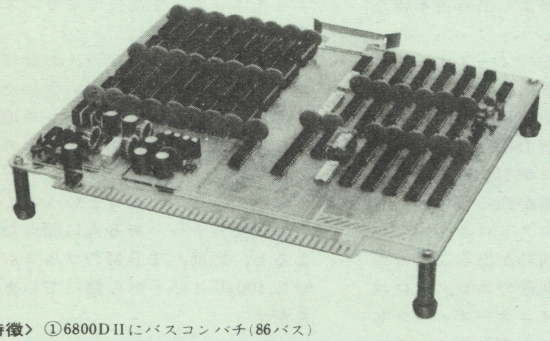
株式会社　キョードー

〒101　東京都千代田区外神田1－10－11　森ビル5F

☎03(253)9532……マイコンショップキョードー

キョードーオリジナルシリーズ

16/64KB D-RAMボードKDB-1



《特徴》
①6800DIIにバスコンパチ(86バス)
6800、6502系のCPUと直結OK、H68、Lkit8等に使用可
②16KB/64KBコンパチ、スイッチひとつの切換でOK!
③+5V単一電源
④低消費電力　16KB(4K×32)、64KB(16K×32)とも約12W
⑤低コスト、高性能
⑥リフレッシュ、アドレスのマルチプレックス内蔵
(CPUから見たときに同期型スタテックと同等の動作)
⑦ボードサイズ、248×198(コネクター部含まず)㎜

《価　格》

KDB-1A(RAMナシ、ハンダ測定済)……¥47,000
KDB-1B(16KB、完成品)……¥85,000
KDB-1C(RAMナシ、キット)……¥42,000
KDB-1D(RAM有・16KB分、キット)……¥75,000

※モトローラMCM4027-4使用、または相当品

新発売――KDBシリーズ第2弾!!
●ユニバーサルボード「KDB-002」…¥6,800〒300

6800DIIバスコンパチ(86バス)、Dipタイプ16pICが90ヶのせられます。ボードサイズ(W248×D198㎜、コネクター部含まず)6800DIIのCPUボードと同じです。

新発売――KDBシリーズ第3弾!!
●DIIサイズ用カスタムラック「KDB-R01」

6800DIIと同一サイズのキョードーオリジナルラックです。カードは6枚まで収納可能。マザーボード、ラッピングコネクター付。ガイドレール、コネクターレールがスライド式でセッティング自在。　**¥22,000〒1,000**

遂に登場!――日立ベーシックマスター
¥188,000〒2,000

注目のベーシックマスターを店頭でご覧になって下さい。

●R6502(ロックウェル)発売開始!

株式会社　キョードー

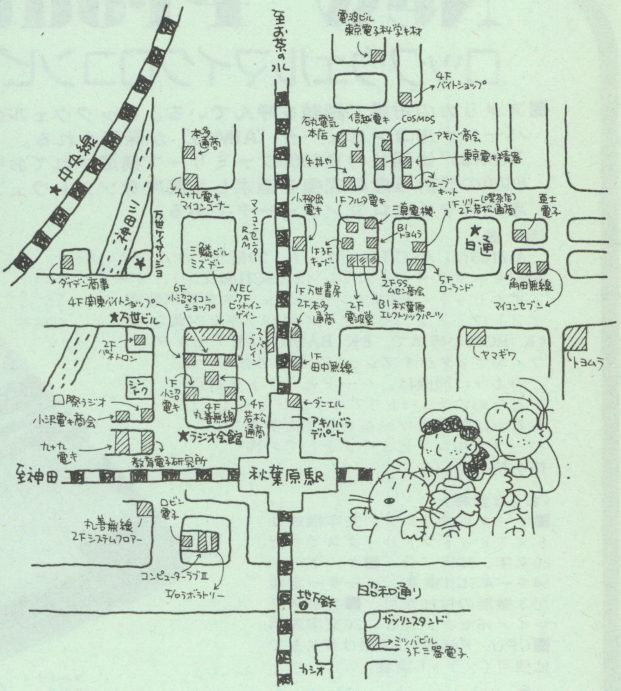
■ローン取扱い　(日本信販・JCBカード)
■カタログ請求は〒300同封で下記営業所へ。

東京ラジオデパート第2営業所　☎03(253)9532
〒101　東京都千代田区外神田1-10-11 (東京ラジオデパート3F)

〔広告頁〕

関東マイコンファンのための

あきはばら マップ 地図



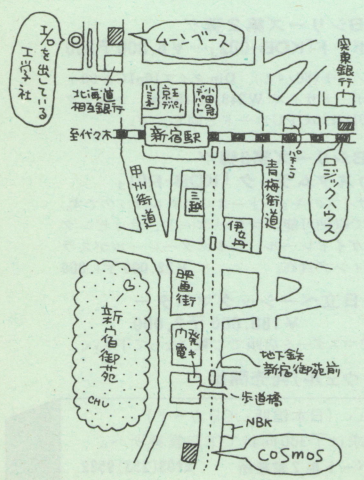
●POPULAR ELECTRONICS の入手について

ポピュラー・エレクトロニクスやラジオ・エレクトロニクスを入手したい人のために入手方法を紹介しましょう.

これらの雑誌は，大きな書店の洋書コーナーにいけば取り寄せてくれるのですが，その場合，一年契約で前金で支払うことになります．雑誌が実際に手元に届くのは約4か月後からです.

代金はどちらの雑誌も5千円前後ですが，若干の変動があるので，直接問い合わせられた方がよいでしょう.

また，ポピュラー・エレクトロニクスの場合，東京に出先機関がありますが今回，連絡が充分にとれなかったので，次回にでも紹介することにしましょう.



ラジオ・エレクトロニクスについてはバック・ナンバーが，牛丼屋の3階にある『音キチクラブ』にそろっています．コピーが必要なときは，貸し出しも行なってくれる(交渉しだい.Hi).

話のついでに，ポピュラー・エレクトロニクスやQST，スカイ&テレスコープなどの古本がよく出る古本店を紹介しておきましょう.

駿河台下にあるミズノ・スポーツの東側にある『源喜堂書店』がそれで，QSTなどの古本が200円程度，スカイ&テレスコープが150円程度，ポピュラー・サイエンスが150円ぐらい．他にもいろいろな本が売っているゾ.

ポピュラー・エレクトロニクスについては，最近，月刊号が出ることはめったになくなり，別冊のエレクトロニック・エクスペリメニターズ・ハンドブックが毎年4月ごろ売られている.(小生は3年間分手に入れました.)

ただし，相手は古本なので，売ってなくても当方は責任はおいかねます.また，ここに示した値段は参考です.

●金のなる木のカンズメ

I/O読者の大部分はブルジョアジィ～であると思うけど，ウチラみたいなプロレタリア～トは毎日のくらしにも不自由しとるねん.

ウチが，ある日，すきっ腹をかかえて，場違いもはなはなだしいパルコ(地方の人はパルコなんて知らんと思うから説明したるワ～．パルコというのはナ～．キレイなおなごがキラキラ着飾って，お買い物するところャ．昨日なんか，歌手の八代亜紀がいよったぜ.)に行ったんャ.

そしたらナ．そこにある『王様のアイデア』という店で『金のなる木』がニョキニョキと生えてくるカンズメなるものが売ったた.

ウチら貧乏人やさかい，お金には目がないんャ．もちろんない金はたいてこうたぜ．他にも，サボテンや地震を予知する植物のカンズメなるものもあったけ.

しかし，このパルコというところかわってまんナ～．ある人に聞いた話によると，以前，IBMのゴルフボールが2,400円というから驚いてしましまんがナ.

●さび落し液

先日，ハンディ・トランシーバに乾電池を入れっぱなしにしておいたら液もれのために，電池ケースがサビでボロボロになってしまいました.

そのまま放っておいておこうと思ったのですが，日曜大工コーナーに立ち寄ったところ『さび落し液』なるものが売っていたので買いもとめた.

I/O はみだし情報 ▶掘り出しもののパーツ店として，皆様に親まれてきた信越電機商会の名称が今度『秋月電子通商』に変わりました．看板はまだ信越電機商会になっているかもしれませんが，間違わないように！

効用については半信半疑だったが，試してみてビックリ！さびの大部分がおちてしまった．

さらに，これはプリント基板にみがき粉のかわりに使えると思い試してみたが，タバスコやしょうゆほど強力ではなかった．

小生はしょうゆでもサビおとしに使えないかと思ったが，すぐにあきらめた．せっかくサビがおちても塩分のためにまたサビが生じてしまうためである．

●頭のイイ奴はスケベ～だ．

歌謡番組をみながらこの原稿を書いていたら，『ブル～』という言葉の意味を司会者がまちがって使っています．そこで小生の記憶が違っていてはいけないと思い，かたわらにあった辞書を引いて見ると，最後のほうに，『学問のある』，『わいせつな・きわどい』などとあります．

なるほど，小生はこれで理解できました．『英雄，いろと～～～を好む．』というが『ガリ勉，いろのみを好む．』

（N）

あきはばらマップ・リポートPART V

とうとう物悲しい季節がやってきましたが，いかがお過しですか!?

■若松通商

テスター用液晶表示パネル4桁ＦＥ型￥3,800，MRD-450フォトTr￥250，シャープLX-3400クロックモジュール￥3,500，LED4桁アノードコモン大型表示器￥600，14ピンソケット（ＫＥＬ金メッキ）￥50，GL90AR（1cm角くらいのＬＥＤ表示器）1本￥80，10本￥500．

■東京ラジオデパート地下のエレクトリックパーツでは，ソルダートール￥250，ＨＵ-25Ｕ 10.695ＫＣ￥300，－5V電源レギュレータ￥150，抵抗8アレー1/6W1.1kΩ￥100，DTL 12Vシュミット368CJ￥20，SONYラベル￥30．

すぐ隣りのＳＫ電機ではＳＮ7440が￥40，斜め前の一二三電商（ジャンク屋）では1/4W抵抗2～20kΩ（5％）25本入り￥100！

トヨムラではＰ2112￥300，M58721Ｐ（2101）￥680．（両方共ＳＲＡＭ）

■デパート3階の和泉電気ではローノイズＣ-30￥100，サンエイ電機では2SD180￥200．奥のジャンク屋では多桁蛍光表示管各種￥1,000，鍵￥150，ＬＥＤ2個￥50，同調指示針（ステレオ通信機用）￥100，ボタン電話用電子スイッチ￥1,000．

ジャンク屋さんの隣りにワイヤレスキャリアインターホンがありました!!

■本田通商　第三パール店

懐中電灯（UM-2を2個使用，ランプ付き茶色）￥200，各種抵抗1/4W500本入り￥400，液晶表示器データ付き￥500，ジャンクから取った電卓．ステッピングモータSP-418コパル製使用のプリンタ（プリントモード0～9・Ｃ×÷－＋＝Ｔ，／）前者￥800 後者￥500．

ただし，電圧が8.2Vでないとうまく働きません！　買うときはチェックをしましょう．

なおこのモータの記事がI/Oの9月号p.60に出ております．

■アキバ商会（信越の前）

ローノイズテープＢＯＮ製Ｃ-60（ケース入り）1本￥200，5本￥800，ジャック付きコード￥100，基板（Ｃ1061とＡ634各1本，Ｃ458を3本使用）￥100，電源トランス（AC100Ｖ10Ｖ4Ａ）￥500，ACコード10本（最大10Ａ）￥500，半田ゴテ各種￥600，ガイドナンバー18ストロボ￥2,000，1m3本入りテフロン製60心平形ケーブルコード￥200，VR1個￥100（各種あり），サンスイＳＴシリーズトランス￥50，10桁ネオン7セグメント（大型データー付き）￥100．

■アキハバラデパートの100円セール

2階で100円均一で売ってま～す！　脱臭剤（6面角形60ｇ入りエステー化学製），クレラップ，台所洗剤，タイルペット，ブリーチ，蚊取り線香（10個入り），防虫剤，セロテープ，ノート，レポート用紙，プラスチック容器（2個￥100）♬etc. etc.♬エトセトラー！

大場久美子でした！

ところで1階のたこやきサラダはとても不潔な感じがします．うん！　やっぱりそんな感じです．Hi!!

◆おわび：9月号でPR200の話をしましたが，最大プリント面積250㎜×250㎜12枚，容量100cc.お値段￥1,100が正しいとのことです．おわびします．ごめんなさい．

◆その後のバックナンバーI/O

秋葉原には，1976年6月号以前のものは見当たらなくなってしまった!!

◆お願いと注意：当リポートで紹介しても売り切れなどのことでご迷惑をおかけする可能性があるので，特に遠方から来られる方などはできるだけ電話でお店へ尋ねることをお薦めします！　また，小生はジャンク好きなので極端に安い物はジャンクと思ってください！

◆スルホール基板からＴＴＬＩＣを取るとき，あなたはどうなさっていますか??　小生の場合，結局基板を炎であぶってきつね色(??)になったところを引っこ抜いてます．そして，ＩＣを水にツッコんで，無理に冷やすのです．（かわいそうなゲジゲジちゃん！）

（松本修徹）

お買い徳品情報

◆藤商電子

今月の目玉商品とか週替り大特価とか，いろいろあるみたい．

2SC372Yが2ケ￥30，2SC945が2ケ￥30．フェアチャイルドの7404Nが@￥40，7493ANが@￥80．

日電のEEP-ROM μPD454Dが￥2,000で置いてあった．ハネかえりスイッチが￥100．基板作成用2.54㎜ピッチの方眼紙が10枚で￥150 です．

◆関東Byteショップ

ＴＩのコンプレックス・サウンド・ジェネレータSN76477（400ＭＩＬのもの）が￥800 です．

◆小沢電気商会

三菱の16K DRAM　M58759Sが￥3,800，4K DRAM M58755S，M58756S（それぞれ2107B，2104の相当品）が￥1,100 となっていました．

（8823ナゾの人より）

あきはばらこぼれ話 PART1

やっとすずしくなってまいりましたが，皆さんのマイコンおよび脳みそは夏バテから脱出できましたか．まだ脱出されていない方はウルトラマンに助けてもらいましょう．（なんのこっちゃ!?）

話はコロッとかわりますが，先日学校の自習時間にI/Oを買うため秋葉原へ出向きました．そのときNEWコスモスで聞いてきた話をお伝えいたします．

コスモスでPETを買うとプログラムテープをかなりたくさん(?)つけて（もちろんただで!!）くれるそうです．ついにPETにマシン語モニタが出ました．（￥3000）だけどBASICで書かれているそうで，マシン語の練習の他には価値は……

PETにもついに周辺がそろいました．

・PET2020（プリンタ）グラフィックもできる！

・セカンド・カセット

もうじき

・12KRAM（￥120,000）がインターフェイスに出るそうです！

しかしプリンタはまだ秋葉原には姿を見せておらずどんな形になるかもわからないそうです．

周辺がそろったせいか，最近はスモール・ビジネスに利用する人が多いそうです．私がいた間にも3人の人が（もちろんサラリーマン）たずねていました．

あのBALLY ARCADEが走っていた．256色のカラーグラフィックはなかなかすばらしい．店の人によるとカセットROMのTiny BASICはZ-80を使っているわりにはスピードが遅いそうです．MUSICの機能はなかなか便利でPRINT文を使ってドなら1，レなら2，というぐあいにプログラムするそうです．きになるおねだんのほうですが，￥132,000だそうです．

ゲームのカセット・ロムのおねだんはまだわからないそうです．まだ他にもいろいろ話を聞いてきましたが残りはお次のきかいに　ではgood by

（開成の住人　杉山徳卓）

秋葉原マップ・リポート番外編

小生も10月号内田さんの意見に賛成です！自作すればTK-80などは2万円でできるだろうし（ただし，ネギルこと！）ところでクリスタルを買うときは注意!!量産品の場合元値の6～7倍のネダンで売られることがあるからだ!!カラー用クリスタルが安く手に入るのは量産のため!!だから，特注品はともかくとして，量産品の場合はとことんまけてもらうことをおすすめします．そして，まけてもらったらI/Oプラザにまけてもらえる店としてどんどん応募しましょう！そうすればそのお店はPRになるし，I/Oファンは大喜び!!外人さんも日本のデバイスを買うようになり，相対的にどんどん安くなるでしょう！

（横浜の松本修徹）

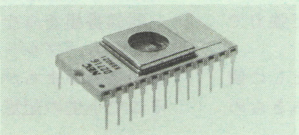
New Products

⚜16KビットEPROM

■μPD2716Dは，2,048×8ビットの紫外線消去，電気的書き込み可能なROM．日本電気では今までEPROMの信頼性を重視してきたため，独自のEEPROM路線を進んできたが，16KではEPROMを開発した．

《特徴》

▶紫外線消去，再プログラム可能▶アクセス・タイム…450 μs max．▶入出力TTLコンパチブル▶＋5V単一電源▶24ピンDIP▶インテル2716とコンパチブル．



《価格》￥15,000程度　（サンプル価格）

《問い合せ先》日本電気(株)　電子デバイス販売事業部

〒108 東京都港区芝5-33-7　☎(03)454-1111

⚜16ビット演算命令を持った6800系MPU

■MC6801は6800の命令セットとオブジェクト・レベルで一致するワンチップCPU．マスクタイプが6種ある．新たに，16ビット，8ビットの演算命令を加えた．6800の命令セットもサイクル・タイム数が減って命令実行速度が速くなっている．

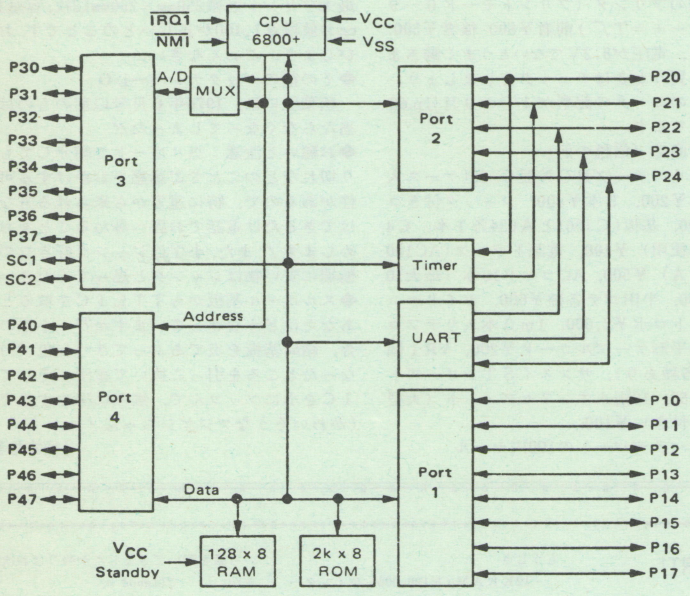
《特徴》

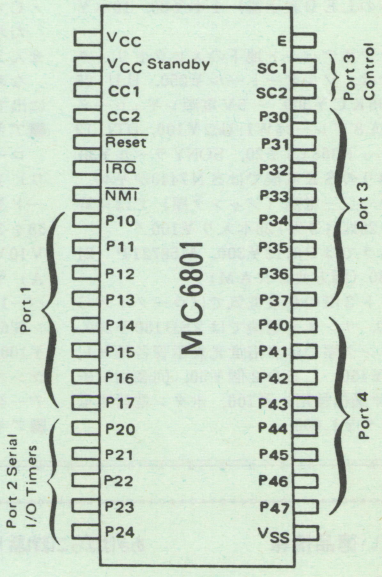
▶16ビット演算可能(ロード，ストア，加算，減算，シフト)▶内蔵乗算器による8ビット乗算命令▶インデックスのPUSH/PULL命令▶16ビットタイマー内蔵▶2KバイトROM，128バイトRAM内蔵▶31個のパラレルI/OラインとUART内蔵

■MC6803は6801のROMを徐いたMPU．

《問い合せ先》モトローラ・セミコンダクターズ・ジャパン(株)

〒150 東京都渋谷区神宮前6-12-18 ☎(03)499-1231



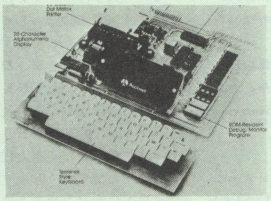


⚜6502コンピュータ・システム

■AM165は，フルキーボード，プリンタ，ディスプレイ，オーディオ・インターフェイスなどを標準装備したマイコン・システム．ソフトはファームウェア化されたモニタ/デバッガが4K ROMに装備されている．その他，8K BASIC，4Kアセンブラ/エディタがオプションとして用意されている．ハード，ソフトの習得用，プログラム開発用ツール，パーソナル・コンピュータとしての使用が考えられる．

《特徴》

▶CPU…R6502▶フルキーボード…54キーASCII標準，ユーザー定義が3機能の付加が可能▶プリンタ…サーマル方式，5×7ドット・マトリックス，20字/行，印字速度：90字/分▶ディスプレイ…文字構成：16セグメント，20文字表示▶インターフェイス…オーディオ・カセット，TTYインターフェイス▶ROMは16Kまで拡張可．



《問い合せ先》キョードー(株)　☎(03)253-9532

〒101 東京都千代田区外神田1-10-11　東京ラジオデパート

I/Oの本　I/O別冊④　マシン語徹底研究

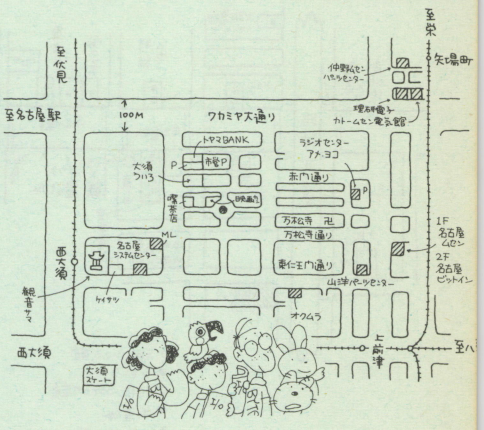
『マシン語』と聞いただけでゾッ！とするあなたのための入門書（Z80，8080，6800，6502）

好評発売中！
定価 1,900円(〒200)

中京マイコンファンのための

大須地図（マップ）

名古屋駅前

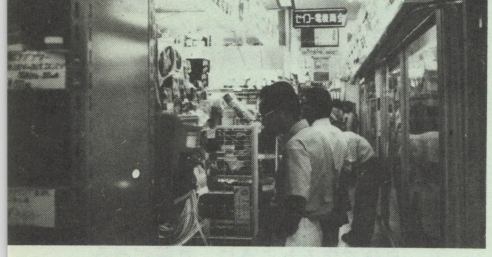


もう，すっかり秋ですけれど，ＬＳＩ君共々，頭冷やしてデバッグなんかをやってますか？(そう！今ＣＰＵがコワレてしまって，デスク・デバッグばかりですけれども，ＣＰＵはこれで６個目だったかな？)

名古屋バイトショップ　今や第３世代のＣＰＵ(80系の場合)8085，Ｚ80，なんてのが少々お古い80Ａタイプを押しつつある感じですけれども，Ｚ80の和文マニュアルもう少しお安くなりませんか？『ＩＣ，ＬＳＩなら多少は良いのですけれど，書籍の類は出来ませんよ！』

『8085CPU用メイン・クロックＸ－ｔａｌ，ｆ＝６．144ＭＨｚ　￥1,000』え！￥850でもいいんですか？I/Oに書いてもい～い？(それ以下は無理？)

アレ！，8085って３ＭＨｚのＣＬＯＣＫではなかったんですか？『ソウ，３ＭＨｚですが内部でデューティ50％にするためＪＫなんてので½にしているわけです．ですからジャンク専門のアナタがカラーテレビのジャンクから引きぬいたカラーバースト信号用の3.58ＭＨｚを使用すると½の1.8MHzぐらいになるわけですョ(？)．』



ＴＭＳ4044ＮＬ×８コで￥37,000
Ｚ80ＣＰＵ￥8,000
ＣＴＣ￥4,000
ＰＩＯ￥4,000

以上３点セットで￥16,000．新しく入ったＩＣではＴＫ－Ｍ20Ｋ用の１ｋ word ×８bitが￥10,000

『ところでパナファコムのＣ－15って知ってますか？』例のマイコンシステムでショ！『それが今月の末に入って来る予定ですよ』(９月末のこと！)．またデモ用のソフトが大変なようでしょう？『それほどでもないですよ．』

本多通商　マイコンシステムを使って何かマシンの制御をしたいと言う場合，それに合わせたソフトウェアを考えて出すわけでしょうか？『ソウ！　それぞれのＣＰＵによってソフト上でのクセが多少あるわけですからそれに合ったＣＰＵとソフトを考えているんですよ！特に，このようなシステムには68系ＣＰＵがピッタリ！』

80系ＣＰＵの方がこの場合特に向いているんではと思うんですが？『68系のシステムではオペレーション・コードを見てもわかるけれどメモリとI/Oがプログラムでは区別できませんね．〝メモリ・マップドI/O〟なわけです．

そのためメモリを使用するためのダイレクトにオペレーション・コードが使用できるし，80系のようにI/Oのオペレーション・コードを使わなくても良いと言うことですよ．この方式は80系にとってみれば少々弱点な部分も別な意味であるんでしょうけれど！』

ところでフィルム・キーボード！出力はＡＳＣＩＩコードで出て来るわけですか？『ＡＳＣＩＩではなくKEY ＳＷ部のみですから，ＡＳＣＩＩにする場合ＡＹ－５－2376などを接ぐことになります．』

ＭＳ58754Ｓ（ＴＭＳ4044）　￥2,400
ＭＳ58759Ｓ（16Ｋ ＤＲＡＭ）￥5,300

トヨムラ　ＴＫ－80ＢＳにスター・トレックのプログラム・カセットをサービスしてるそうです．

ＴＶ ＧＡＭＥ ＬＳＩ ＡＹ－３－8600，￥1,000

カラー・コンバータＩＣ　ＡＹ－３－8615　￥5,000

２点で￥13,000

九十九電機　シャープのモデル803放電プリンタ(￥12,000)に付いてですけれど……，このプリンタは全部で内部回路的に６種類あるわけです．データ入力がシリアル入力，パラレル入力，またＴＴＹ用20ｍＡカレント・ループ，英数字用，カナ文字用などで，ＣＰＵのI/Oなどには内部にインターフェイス回路があってＴＫ－80などの場合直結可能だそうです！

シャープのＺ80ＣＰＵボードＳＭＢ80Ｔの他にＡＰＰＬＥⅡ，ＰＥＴ，などがマイコン・コーナーでデモってますよ！

カマデン　丸い物があまりないので今日は見学だけ！四角い物ならあるでしょ！駐車券ならネ！

8255（Ｍ58740Ｓ）　￥2,100
ＡＭ2708ＤＣ　￥4,500

高視特性ＬＥＤ，５～60ｍＡも流せることができる，普通のＬＥＤでこれだけ明るくすれば割れてしまうけれど，このＬＥＤは（セグメントですけれど）明るい所でもＯＫって感じョ！

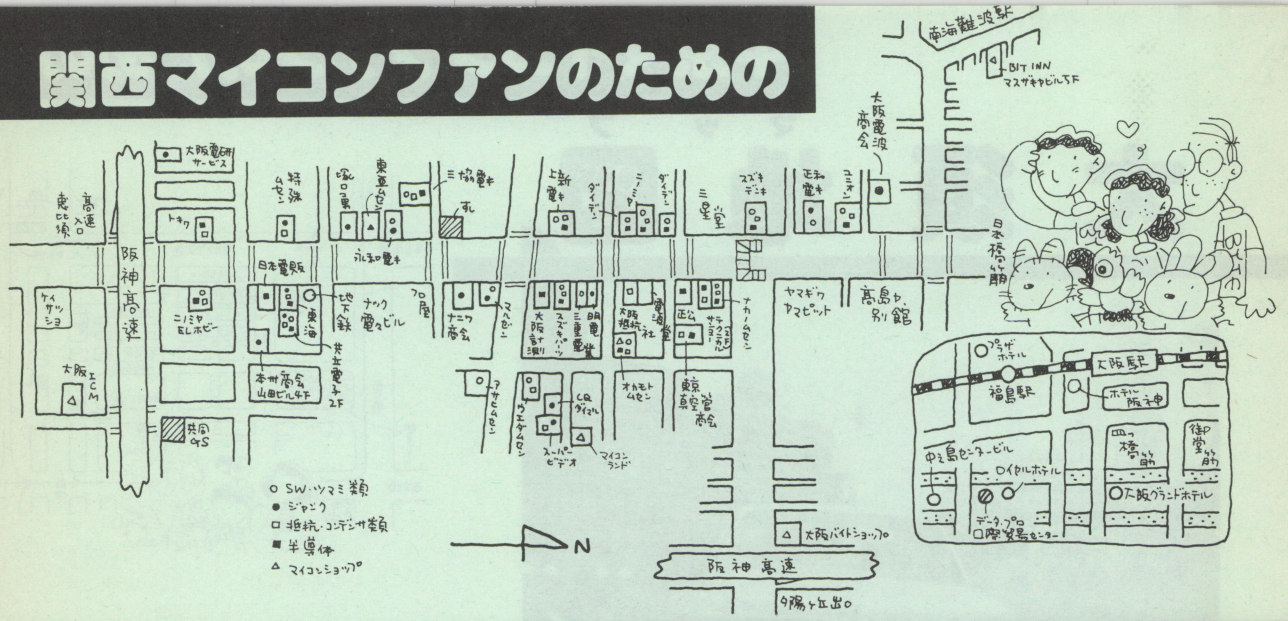
タケイ無線　μＰＤ8080ＡＦＣ　￥2,500
ＴＩ2716（２ｋｗ×８ｂｉｔ）￥12,000

千石電商　出力数ｍＷのＦＭステレオ送信キット，(自社製)ＣＢ基板大￥500，小￥200，ＴＶ ＧＡＭＥ基板ＩＣ２個付き￥100，電卓キーボード，￥500.

セイコー電商　24Ｖ20Ａパワー・トランス￥5,800．線が３φもあるので少々曲げられないかも知れないけれど…，μＰＣ555(ＲＦ，ＩＦ ＡＭＰ)￥250

(bye－♥正美)

関西マイコンファンのための



にっぽんばし地図（マップ）

やっと，涼しくなってきましたね．皆さんのマイコンは，何か，拡張しましたか？　サウンド・エフェクタも出ましたし，いっちょハードもやってみませんか．え？お金も暇もないって？4πふさがりですね．

4πとは，立体角で，すべての方向なのじゃ．グワシ！だから四牌楚歌ということばも生まれるのだ．

■岡本無線

♥サウンド・エフェクタ用　ワンチップ・シンセサイザ　SN76477
チップ¥780　　データ¥200
このICは，出たところで，すでにこんなに安くなっています．
実際の音は，共立電子で宇宙戦争ゲームをPETでデモをしているので，一度聞きに行ってみよう．

♥HM472114-4　プラスチック・パッケージ　¥1,700

♥Z80　3点セット
CPU＋PIO＋CTC　¥9,800

♥LKIT-16用　3KW　BASIC
ROMにて供給　¥18,000

♥MC6875　クロック・ジェネレータ　¥2,500

♥100ピン　マザーボード　H68用
7スロット 両面ガラス・エポキシ基板 もちろんスルーホール　¥3,850

♥H68EX02-1AO　バス・エクステンダ　見れば何に使うのか，すぐわかるのですが，これはボードをマザーボードにさした状態で，各部の動作をオシロスコープなどで調べるときに使います．　¥14,000

♥T3444A　フロッピー・ディスク・コントローラ　¥11,250

♥MCM6616　16K-DRAM　¥4,500

著者もDRAMを使ってみましたが，発熱があまり少ないのでびっくりしました．一度DRAMを使うと，スタティックを使う気がしなくなりますね．もうすぐ，東光の16K DRAMが入荷するはずで，そうなるともっと安くなるそうです．

♥東芝，インターシルの12bit CPUは今が買得．在庫一掃するので，安くなるョ．

■大阪バイトショップ

♥MCM66734P　キャラクタ・ジェネレータ　6573の5V単一型　¥5,500
MCM6573APは　¥4,000

♥i 8080A　¥2,920

♥D8279　プログラマブル・キーボード/ディスプレイ インターフェイス　¥7,800

♥LS TTLが10個単位で安く売っている．　たとえば，
LS08　10個　¥600
LS10　10個　¥600
LS73　10個　¥850
LS90　10個　¥1,650
などがありました．

♥Shugart社のミニ・フロッピーディスク・ドライバ　¥135,000

■共立電子産業

♥MPKタネモリのコーディング・シートがありました．各50枚つづりで¥150です．
BASIC用コーディング・シート
アセンブラ用コーディング・シート
2.54mmピッチの方眼紙
キャラクタ・ディスプレイ・レイアウトシート

♥65Kバイト・RAMボード
PM-05-1　μPD416が16Kバイト実装されている．　¥78,000

♥6502のボード　VIM-1が新登場です．　¥98,000

♥シャープ　LEDクロック
これはLED表示器の裏に，LSIがしがみついているといった感じ．　¥2,800

♥手作りクォーツ
こちらはアナログ式ですが，メカ部のみが¥4,100．パネルも売っていますが，透明のプラスチック板だけです．やはり，自分で作るところに，意義があるのです．単2，1本で動きます．

♥ポリビス　その名のとうりプラスチックのビスです．3×6，1袋¥160

■大阪ICM

♥BANANAIII　S-100BUSの7スロット・マザーボード，電源，スケールファン，ケース付で，¥68,500
特に，電源は強力で，¥12,000のカット・コアのトランス（8V3A，24V3.6A）を使っています．
フロッピーディスクのドライブもO

K．これは，ＩＣＭのオリジナルで，ケースの色は，ＩＭＳＡＩと同じ，ブルーです．大きさは，ＩＭＳＡＩに比べると，かなり，コンパクトになっています．しかし，この名前は……ムムム……

Ｂのひとつ前はＡだし，Ⅲの前はⅡ，ひょっとすたらば，ＡＰＰＬＥⅡを，もじったのでは．なにせ，ＩＣＭのＣの前はＢなのじゃ．

♥フロッピーディスクが２台付けられるケースがありました．これも，オリジナルで，ＩＭＳＡＩと同じ幅で，やはり，ブルーです．

♥フロッピー本体のネダンは，片面用で￥170,000，両面だと￥250,000です．

♥ソフトウェアは，フロッピーディスクで供給されますが，10数種あるので，詳しくは店内に掲示されてあるリストを見てください．また，ＩＭＳＡＩに，フロッピーディスクとタイピュータをつないで，デモをやっているので，まだ見ていない人は，ぜひ，見に行ってため息をついてください．

♥ＭＰＳ6530　6502のファミリーＩＣ．Ｉ/Ｏ２組，タイマー，１Ｋバイトｒｏｍ，64バイトＲＡＭ　￥10,000

♥ＡＹ-5-3600　ＪＩＳキーボード，エンコーダ　￥3,500

♥ＸＹプロッタや，ＰＩＴＰＡＤのデモもやるとのことです．

♥ＡＰＰＬＥⅡは，16Ｋバイト実装で，￥375,000です．持ち運びに便利なように，カバンを，付けてくれるそうです．

■Bit-INN

♥４Ｆはμ ＣＯＭ ＳＨＯＰで，チップやボード，部品，Ｉ/Ｏなどの雑誌を売っています．

５Ｆはサービス・ルームで，ＴＫ-80ＢＳのデモをやっています．台数も増えて，たくさんの人が楽しめるようになったのですが，やはり休日には混雑するので，１人で何時間も独占するのはやめましょう．

♥ここにもＭＰＫタネモリのコーディング・シートがありました．

♥さん孔紙テープ　１巻￥600

♥タイピュータ用ロール紙　￥800

♥マイクロ・ファン　￥3,500

♥カラー・ディスプレイ・インターフェイス　ＩＣ-0002　￥44,000

これを使ってオセロゲームをやっていた．

♥マザーボード　３連　￥5,500

■テクニカル・サンヨー

♥ＭＣ6820Ｐ　￥2,000

♥ＭＣ14500　￥1,300

♥4.194304ＭＨｚ　2^{22}Ｈｚ　Ｘ-tal　￥800

♥アンプ関係をやっているだけあって，ガラスのターンテーブルがあった．

￥5,500　￥6,000

■ニノミヤムセン

♥トーンデコーダ　ＬＭ567ＣＮ　￥310

♥ＭＢ471　(8212)　￥800

♥μ ＰＤ8255　￥2,300

■マイコンランド

ＰＥＴを５，６台置いている．ここでは，30分500円也（会員は400円）を払って使わせてもらうので，何の気がねをする必要もない．また，22種ものゲーム・プログラムも用意されていて，それを借りるのは，タダだから，思う存分遊べるのです．

■カラーＴＶ　トリニトロン　￥33,500　(スーパービデオ)

■μ ＰＤ2111　￥500　(東亜無線)

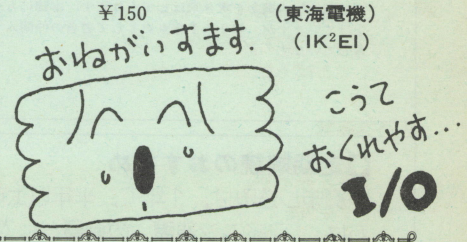
■８Ｔ28　８Ｔ26とさしかえれば，正論理バスに早変わり．　￥600　(トキワ)

■10.24ＭＨｚ　$2^{10}\times10^{4}$Ｈｚ

ＬＳ73あたりで¼してから，ＣＭＯＳで落とせば，10ＫＨｚが得られます．

￥150　(東海電機)

(IK²EI)



日本橋情報

日本橋マップの情報をお送りします．

ＩＣを買うなら東亜無線に行きましょう．

前日タイマでも作ろうとぶらついておりました．途中でＴＲＳでもいじってやろうと東亜無線に入ってみたら，ラジオシャックのブースでＬＭ3909Ｎが230円で売っておりました．

前にある店で買ったときには，300円でしたので，やや安いのではないでしょうか，それにラジオ シャックのＩＣ類にはたいていデータがついているので良心的だと思います．そこで肝心のタイマ用として555を同店で求め，使い方をよく知らないと申しますと，わざわざデータをコピーしてくれました．たかが百円一寸の買い物で…….

またまたテクニカル サンヨーにすばらしいＬＥＤが入りました．直径１mm程度で赤，緑の２色があってそれぞれ70円，80円です．

そうそう，テクニカル サンヨーの下の階に可愛い犬がいます．それではまた．

(東大阪市　じゅげむの小井俊明)

＊

●大阪バイトショップでＭＥＫ6800ＤⅡがなんと￥55,000でした．またここでＬKIT-16の３ＫＷベーシックが動いていました．さすが16ビットマイコンという感じです．しかしフルキーボードにタッチキーボードを使っていましたが，慣れないと使いにくいですね．

●共立でベーシック・アセンブラなどのコーディング・シートがありました．￥150（アセンブラのは売切だった）

●日本橋の愛称が『でんでんタウン』となったそうです．そのせいかどうか，アンケートをしている，それに答えるとティシュ・ペーパーがもらえる．ティシュがほしい人は答えよう(せこし)

(明泉石和)

京都情報

寺町にあるヒエン堂本店のパーツでななんとSN76477がいま１ばんやすいと思われる値段￥850 です．ただし400MILです．　京都の山椒魚

E・S・P斗蔵怒慈慰
ハロイ分科会

I/Oの本　I/O別冊④　マシン語徹底研究　『マシン語』と聞いただけでゾッ！とするあなたのための入門書（Z80，8080，6800，6502）　好評発売中！　定価 1,900円(〒200)

I/O

■次号予告

11月25日発売の次号ではワンチップCPUを特集します．最近のコンピュータ付きクーラーなどの中身を知りたい方，ロボットを作ろうなどと考えている方などの参考になると思います．ご期待ください．

■編集後記

▶今月はMT-2のOS，M6800のモニタ・プログラム，16KダイナミックRAMボードの製作記事など，マイコン強化に役立つ記事を特集しました．手持ちのマイコンをなんとか有効に使いたいという方の参考になると思います．▶RANDOM BOXへたくさんの投稿ありがとうございます．すばらしい内容の原稿が多いので，ついに別冊にして出すことにしました．12月には出版できる予定です．ご期待のほどを!!　(H)

▶世界の7不思議というか，奇蹟的というかI/Oもやっと2年を迎えることができました．これもひとえに読者みなさまのご支援のたまものと思っております(編集部一同感謝の気持ちを込めてパチパチ…)．え〜，思えば今から2年前，エレクトロニクスの専門誌にこんなユニークな雑誌があったでしょうか……なんて書いていくと，いつまでたっても書き終わらないのでヤメ．編集の女の子から『原稿まだ〜ぁ』てな具合で催促を食らっていますので，手短かに書きますと（前置きが長んだオマエは…），今後とも何でも載けちゃおう精神でいこうと思います．ヨロシク　オネガイシマース!　(N)

▶まだ年の瀬でもないのに，なぜかあわただしい月でした．今月号は，I/O創刊2周年特別号ということもあって，多いにハリキッタはいいが，別冊④の校正と重なってしまい，それに加え，データショー，エレクトロニクスショーの緊急取材などがあって，もう大変!　右目でI/O，左目で別冊④を，右足はデータショー，左足はエレ・ショーと体がバラバラになりそうな毎日でした．

当分は，左右に開いた目と足は，もとにもどりそうにありません．誰か編集部のためにコピーロボットを作ってくれないかなぁ〜　(H2)

▶秋深し……　暑さに弱く，寒さに弱い東京のもやしっ子としては，秋というより初冬と間違える日もある今日この頃です．

我らI/Oも無事2年を過ごし，いよいよ3年目突入です!　思えば1年なんていうものはあっというまに過ぎ，少しでも読みやすく，見やすくと思いつつもその歩み遅々として進まず，後悔ばかりが心に残りますが，これからも1歩でもより良い雑誌を目指してガンバリますので，読者の皆様，いつまでもI/Oをかわいがってくださいネ．　(N子)

▶先日募集したアンケート結果を今回発表していますが，送られてくるハガキに女性の名がチラホラ．編集部男性陣はニンマリ……．中にはミセスもいらして我ら感嘆あるのみ!　それにしても女性の進出は嬉しいですネ．"女性はマシンに弱い"の概念を吹き飛ばしてくれます．本誌にも手塚女史がひとり気勢を上げていますが，第2の手塚女史として著者の仲間入りをしてください．お待ちしています!ョ　(K子)

◇原稿募集

「I/O」はみんなの広場です．以下の各原稿を募集していますので，ぜひあなたも参加して下さい．

①イベント，ミーティング，講習会，勉強会etc.のお知らせ．

②製作・実験のレポート　原稿用紙(400字詰 横書き)5枚くらいままとめる．図，表はエンピツ書きでOK．写真もぜひ入れて下さい．

③「I/Oポート」のマイコン・クラブ紹介（メンバーの写真も!）

④秋葉原の情報（お買徳品の情報etc.）

⑤RANDOM BOX　プログラムの説明とアセンブラまたはマシン語のリスト，フローチャートも．

I/Oプラザを除く，②〜⑤は採用の場合には当社規定の稿料をさしあげます．

なお，投稿の際には以下のことを必ず記入して下さい．

(イ)現在の所属（ペンネームの場合でも一応ご記入願います．）

(ロ)連絡先（勤務先または自宅）の住所，電話番号．

(ハ)年齢，学年

(ニ)現在所有しているマイコンがあればその名称

(例：8080，6800，SC/MP)

編集部に対するご意見がありましたら，あわせてお寄せ下さい．

■投稿先

〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル507工学社内
日本マイクロコンピュータ連盟「投稿係」

◇定期購読のおすすめ

予約申し込みは，1年で，半年以上申し込まれた方は，「マイコン連盟」の会員として登録されます．

①1冊450円(送料込)
②半年…2,300円(送料込)
③1年…4,300円(送料込)

■団体割引
なお，5名以上で1年間の予約をする場合は団体会員として，1名当り年間4,000円をお支払い下さい．

■送付方法

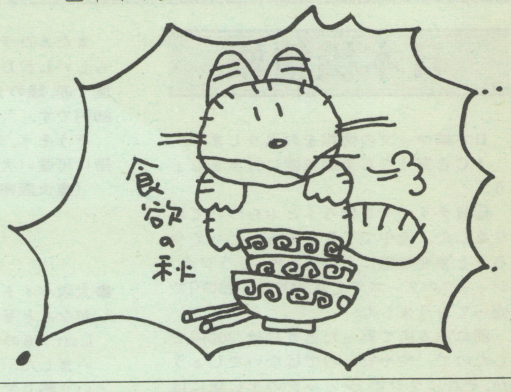
①郵便振替《東京2−49427》
裏の通信欄に，何月号からご希望か明記してください．

②現金書留
③定額小為替
何月号からご希望か明記したものを，同封してください．
のいずれか．

●なお，継続して申し込まれる方は，会員番号も忘れずにお書きください．

■送付先

〒151東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル507 工学社内
「日本マイクロコンピュータ連盟」



I/O　1978年11月号　第3巻第11号（通巻第25号）　昭和53年11月1日発行（毎月1回発行）
発行人　星　正明
編集人　森　昭助
編　集　日本マイクロコンピュータ連盟
発行所　株式会社 工学社
〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507 ☎(03)375-5784　振替口座東京5-22510
定価　380円
印刷：耕文社

●組み立て、調整ずみの完成システム

TK-80BSをCPUボード、電源、外部記憶用カセットデッキ、及びそのインターフェースボードと一緒に洗練されたデザインのキャビネットに収納。ご購入後すぐに操作することができます。

●拡張性を考慮した余裕ある設計

ゆとりあるキャビネットですから、メモリーボード、インターフェースボード、ユニバーサルボードなどを、Aタイプ：2枚、Bタイプ：3枚、それぞれ追加実装できます。また、電源も3つの出力を備え、将来の拡張に備えています。

●プログラム言語は「NEC LEVEL-II BASIC」

プログラムを容易につくることのできる会話型の言語です。従来開発された多くのアプリケーションプログラムが応用できることはもちろん、モニタープログラムを内蔵していますから、機械語によるプログラミングも可能です。

●主な仕様

プログラミング言語		NEC LEVEL-II BASIC
ディスプレイ		CRTモニタ、家庭用テレビいずれも可
画面構成		横32文字×縦16行
文字の種類		英字(大・小)、カナ、ギリシャ文字、簡単な漢字、グラフィック記号
カセットインターフェース	A	1200ボー(リモコンデッキ用)
	B	300ボー、カンサスシティスタンダード方式
拡張性		本体に3枚まで追加ボード実装可
その他		モニタプログラム、BASIC言語の機能は、TK-80BSと同等です。

●Aタイプには高速カセットデッキを装備

カセットデッキの内蔵によって、プログラムの書き込み、読み出しに必要な頭出し、巻き戻しなどの操作をキーボードからのリモート操作によって行なうことができます。また、読み出し、書き込みの速度は1200ビット／秒と飛躍的にアップしています。

●豊富な周辺機器

CRTモニタやプリンタ、高速カセットなどオプションも豊富に用意されています。このうちプリンタとカセットデッキはTK-80用メモリーボード「TK-M20K」を使用して簡単に接続できます。

●基本構成

マザーボード	4連コネクタ、CPU機能付
メインボード	TK-80BSボード RAM7キロバイト実装済
キーボード	JIS標準配列準拠58キー
カセットデッキ(インターフェースボード付)	Aタイプにのみ実装済
電源	5V8A 12V1A +V(リモコンデッキ用)

NEC
日本電気
電子デバイス販売事業部
マイクロコンピュータ販売部
東京都港区芝5丁目33-7
(徳栄ビル)
☎(03)453-5511(大代)〒108

Bit-INN
TOKYO ☎(03)255-4575～6
〒101 東京都千代田区外神田1-15-16ラジオ会館7F
●東日本地区通信販売店
日本電子販売株式会社☎(03)255-4571(代)
〒101 東京都千代田区外神田1-16-1万世ビル3F

Bit-INN
OSAKA ☎(06)647-2747～8
〒542 大阪市南区難波新地6番町10-1
マスザキヤビル4・5F
●西日本地区通信販売店
ミカサ商事株式会社☎(06)942-1941(代)
〒540 大阪市東区島町2-5

Bit-INN
NAGOYA ☎(052)263-0971
〒460 名古屋市中区大須4-11-5 杏林殖産ビル2F
(地下鉄、上前津駅下車、万松寺方面へ)
●中部地区通信販売店
萩原電気株式会社☎(052)931-3511
〒461 名古屋市東区東桜2-3-3

システム コンポーネント。

COMPO BS/80-A 238,000円(リモコンカセット内蔵)
COMPO BS/80-B 198,000円

TK-80BSに、さまざまの機能を集中して
いま完成したCOMPO BS/80。
"使う"マイコンシステムの誕生です。
デスクサイドで、
ご自由にお使いください。

I/O
昭和53年11月号
第3巻第11号 通巻25号 昭和53年11月1日発行（毎月1回1日発行）
昭和52年10月7日国鉄首都特別承認雑誌第三六〇八号 昭和52年1月11日 第三種郵便物認可
定価 三八〇円

ベーシックマスター MB-6880
（電源アダプター付属） **¥188,000**

キャラクターディスプレイ
K12-2050G ¥49,800

- 外部メモリーとして市販カセットテープが使用できます。
- 機械語も使用できます。
- 完成品ですから組み立ては不要です。
- スピーカーを内蔵しています。
- 専用キャラクターディスプレー、家庭用テレビ、どちらでも使用できます。
- 対話形のコンピュータ言語「ＢＡＳＩＣ」でプログラム作成ができます。

ヤマギワ(株) IF事務機売場コーナー ☎ (03)253－2111 東京都千代田区神田4-1-1	LaOX ２Ｆマイコンコーナー ☎ (03)253－7111 東京都千代田区外神田1-2-9	(株)ロケット アマチュアムセンマイコンコーナー ☎ (03)253－9745 東京都千代田区外神田1-13-1	(株)でんきのナカウラ ２Ｆマイコンコーナー ☎ (03)253－5761 東京都千代田区外神田1-12-1
K.K.ローディイン ☎ (03)253－0399 東京都千代田区外神田1-15-18	関東電子機器販売 関東バイトショップ 全国バイトショップ ☎ (03)253－2306 東京都千代田区外神田1-8-11	(株)アスターインターナショナル 秋葉原コスモス 全国コスモス店 ☎ (03)253－6802 東京都千代田区外神田1-84	ロビン電子産業(株) ☎ (03)255－6027 東京都千代田区神田佐久間町1-14
真光無線(株) ☎ (03)255－5781 東京都千代田区外神田1-15-16	東映無線(株) ☎ (03)253－9896 東京都千代田区外神田1-5-8	I/Oラボラトリー ☎ (03)251－5102 東京都千代田区神田佐久間町1-14	スーパーブレイン 秋葉原ラジオ会館７Ｆ ☎ (03)251－7337 東京都千代田区外神田1-15-16

I/O

1978 11

■特集＝マイコン強化大作戦！

サイボーグ大作戦③

●編集＝日本マイクロコンピュータ連盟

VOL 3 NO 11

工学社